Ueber den Einfluss der Arbeitsleistung auf die Milchsekretion der Kühe.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg,

vorgelegt

von

Joseph Dolgich

aus Riga (Russland).

ACAD. LIBRARY BERL

Halle a. S.

1902.

Meiner lieben Frau!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548112_0171

Die verschiedenartigsten Schläge des Rindes sind zur Arbeit herangezogen worden, sowohl milchreiche Rassen, als auch solche mit geringer Milchergiebigkeit. Das letztere gilt fast ausschließlich südliche Gegenden, was daraus erklärlich ist, daß die Milchsekretion der Kühe dort mehr vernachlässigt wurde, sowie dies auch heutzutage noch in Ostasien und in Ländern mit ausgedehntem Wein- und Olivenbau geschieht. Im Allgemeinen kann man sagen, daß die Milchmenge bei Arbeitsschlägen etwas geringer, die prozentische Fettmenge aber größer ist, als bei reinen Milchschlägen. Auffallend ist dabei oft die Genügsamkeit stark arbeitender Kuhschläge und ihr kräftiges Verdauungsvermögen, d. h. ihre Fähigkeit das Futter zu verwerthen. Es kann danach scheinen, als ob arbeitende Thiere besonders kräftig wirkende Verdauungssäfte haben. Ob Konzentration oder größere Energie des Fermentes dies bedingt, ist schwer zu sagen, da Versuche in dieser Richtung noch nicht vorliegen. Starke Arbeit der Kühe schließt die Milchnutzung nicht aus. Außer in südlichen Gegenden, wo die Milchergiebigkeit der Kühe meist gering ist, wird selbst bei angestrengt arbeitenden Kühen nirgends über Versiechen der Milch geklagt, wenn auch die Menge derselben nicht sehr groß ist. Unter den Arbeitskühen findet sich sowohl in Bezug auf Intensität wie auch in Bezug auf die Dauer der Arbeit häufig eine sehr hohe Leistungsfähigkeit. Doch zeigt sich da, wo die Kühe zu momentan sehr anstrengender Arbeit benutzt werden, die relativ niedrigste Milchmenge (z. B. nach den Erfahrungen in der Schweiz, besonders im Kanton Wallis). Bei einigen Schlägen stehen die Kühe den Ochsen in der Arbeitsleistung nicht nach (z. B. bei dem Frankenschlag). Ein Milchverlust bei arbeitenden Kühen ist aber immer vorhanden, in Wallis z. B. kann nach Berichten von Wilkens der Verlust bisweilen auf $^2/_3$ geschätzt werden.

Alle in der Litteratur sich findenden Beobachtungen berücksichtigend, kann man behaupten, daß bei Arbeitsleistung der Milchverlust im Großen und Ganzen von 0 bis zu 50 ausnahmsweise bis zu 70 % schwanken kann.

Der Versuch, den ich über diese Frage anstellte und dessen Ergebnisse den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden, bezweckte einerseits die Wirkung der Bewegung, anderseits die Wirkung der verrichteten effektiven Arbeitsleistung auf die Milchsekretion zu erforschen. Zu diesem Zwecke dienten in erster Linie 2 Kühe, eine Westerwälder, eine kleine Kuh von 370 kg Lebendgewicht, und eine Franken-Kuh von 710 kg Lebendgewicht. Beide Kühe waren nicht tragend.

Zur Untersuchung des Einflusses der Bewegung auf die Milchsekretion wurde in folgender Weise verfahren.

Nach einer zweiwöchentlichen Ruheperiode vom 9. bis 22. Dezember (Tabelle I) wurde bei der Westerwälderkuh die tägliche Bewegung binnen einer Woche in raschem Tempo von einstündigem Gange Vormittags bis zu dreistündigem Gange gesteigert (Tabelle II).

Tabelle

Datum		Milchmenge in kg			Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
		Früh	Abds.	pro Tag	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Dezember	9.	5,60	4,95	10,45	—	1,0351	13,683	14,423	0,781	0,723	4,304	4,503
	10.	5,64	4,62	10,26	1,0336	1,0355	13,607	14,330	0,770	0,703	4,220	5,509
	11.	6,09	4,62	10,26	1,323	1,0365	13,523	14,686	0,742	0,664	4,331	4,852
	12.	4,65	4,49	9,14	1,03655	1,0365	14,535	14,8546	0,771	0,746	4,309	4,550
	13	4,84	4,93	9,77	1,0344	1,03575	14,065	15,000	0,743	0,750	4,351	4,85
	14.	5,60	4,525	10,125	1,034	1,0365	13,961	15,225	0,681	0,732	4,350	4,852
	15.	5,10	4,64	9,74	1,0341	1,0360	14,015	14,854	0,750	0,733	4,356	4,654
	16.	5,54	5,07	10,61	1,03415	1,03625	13,225	14,748	0,700	0,725	3,713	4,553
	17.	5,87	4,99	10,86	1,0342	1,0360	13,984	14,757	0,695	0,716	4,310	4,575
	18.	6,03	5,04	11,07	1,0332	1,03605	13,444	15,092	0,710	0,692	4,182	4,870
	19.	5,66	4,76	10,72	1,0334	1,03675	13,402	14,898	0,752	0,732	4,026	4,554
	20.	5,14	4,94	10,08	1,035	1,0364	13,083	15,058	0,745	0,766	3,353	4,452
	21.	5,51	5,28	10,79	1,0352	1,03565	14,069	14,284	0,737	0,718	4,280	4,224
	22.	4,76	5,07	9,83	1,0349	1,0358	14,143	15,115	0,742	0,7395	4,296	4,931
	23.	5,27	—	—	1,0339	—	13,766	—	0,724	—	4,200	—
Mittelzahlen		**5,42**	**4,85**	**10,27**	**1,0336**	**1,0361**	**13,767**	**14,209**	**0,736**	**0,724**	**4,172**	**4,709**

Tabelle

Dezember	23.	—	5,60	—	—	1,0354	—	15,068	—	0,792	—	4,942
	24.	5,51	4,88	10,39	1,035	1,03575	14,0638	15,2776	0,777	0,778	4,193	5,01
	25.	4,94	5,29	10,23	1,0352	1,0351	14,3229	15,715	0,7902	0,8122	4,342	5,524
	26.	5,35	4,50	9,85	1,0396	1,0354	14,074	14,861	0,756	0,791	4,260	4,816
	27.	5,50	4,49	9,99	1,035	1,0362	14,3095	15,165	0,781	0,778	4,382	4,844
	28.	4,99	4,69	9,68	1,0354	1,0356	14,9967	14,998	0,769	0,8075	4,873	4,83
	29.	5,35	4,45	9,80	1,0337	1,03615	13,3938	14,842	0,7784	0,781	3,8869	4,586
	30.	5,45	3,94	9,39	1,035	1,036	13,1322	15,4057	0,8084	0,8173	4,150	4,255
	31.	5,25	4,22	9,47	1,034	1,03427	13,116	14,6925	0,799	0,843	4,262	4,761
Januar	1.	5,1	4,64	9,74	1,034265	1,0343	13,2921	13,579	0,8031	0,830	4,270	4,615
	2.	4,6	4,45	9,05	1,0352	1,0362	14,3828	14,8105	0,840	0,822	4,409	4,552
	3.	4,4	4,92	9,32	1,03465	1,0364	14,486	14,8794	0,8502	0,853	4,686	4,567
	4.	5,09	4,97	10,06	1,0356	1,03604	14,6017	14,6469	0,876	0,885	4,514	4,48
	5.	5,74	—	—	1,034	—	13,6042	—	0,8694	—	4,000	—
Mittelzahlen		**5,03**	**4,52**	**9,55**	**1,03462**	**1,0356**	**13,9138**	**14,6673**	**0,8396**	**0,8417**	**4,356**	**4,540**

I.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg	Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends		kg	
4,152	4,085	3,392	3,323	0,399	0,415	4,446	5,112	—	—	—	—	—
3,936	3,744	3,271	2,992	0,408	0,434	4,681	4,374	—	—	—	—	—
3,816	3,8338	3,204	3,280	0,410	0,422	4,634	5,336	—	—	—	—	—
3,881	3,730	3,292	2,971	0,42	0,418	5,574	5,829	—	—	—	—	—
3,851	4,05	3,220	3,520	0,4075	0,3449	5,120	5,35	—	—	—	—	—
3,600	3,763	2,923	3,137	0,396	0,3579	5,331	5,878	—	—	—	—	—
4,108	3,700	3,429	2,976	0,413	0,4173	4,802	5,767	—	—	—	—	—
3,835	4,271	3,230	3,664	0,400	0,407	4,974	5,203	—	—	—	—	—
3,642	3,685	3,0446	3,0763	0,4121	0,412	5,337	4,781	—	—	—	—	—
3,713	3,842	2,9474	2,9744	0,4078	0,405	4,839	5,688	—	—	—	368	—
3,673	4,1976	2,8885	3,9096	0,422	0,431	4,951	5,414	—	—	—	372	—
3,840	4,340	2,967	3,888	0,419	0,42	5,145	5,500	—	—	—	370	—
3,5375	3,953	2,8267	3,335	0,407	0,401	5,195	5,389	—	—	—	370	—
3,785	3,750	2,987	3,042	0,3906	0,433	5,320	5,696	—	—	—	371	—
3,783	—	3,159	—	0,401	-	5,061	—	—	—	—	—	—
3,810	**3,925**	**3,119**	**3,292**	**0,408**	**0,408**	**5,047**	**5,380**	—	—	—	—	—

II.

—	3,772	—	2,984	—	0,4976	—	5,562	—	—	4122	—	1
3,889	3,928	3,099	3,217	0,504	0,456	5,204	5,562	—	—	5915	—	1 1/2
3,72	3,806	2,955	2,995	0,499	0,422	5,471	5,573	—	—	7176	—	2
3,778	3,9201	3,022	3,253	0,4899	0,4898	5,280	5,334	—	—	8624	—	2 1/2
3,817	4,158	3,142	3,271	0,4748	0,4987	5,330	5,395	—	—	9703	—	3
3,961	3,776	3,214	2,948	0,4986	0,9683	5,990	5,585	—	—	9642	—	3
4,032	3,613	3,283	2,827	0,4987	0,495	4,697	5,862	—	—	9501	—	3
3,800	4,167	3,069	3,282	0,485	0,502	4,374	6,166	—	—	2258	372	1/2
3,412	3,889	2,7751	3,164	0,399	0,454	4,644	5,200	—	—	3310	370	3/4
4,020	3,914	3,304	3,200	0,458	0,462	4,189	4,221	—	—	3287	368	3/4
3,889	3,9971	3,361	3,215	0,3325	0,449	5,245	5,439	—	—	4495	369	1
3,9554	4,04	3,214	3,045	0,46689	0,546	4,994	5,419	—	—	4553	367	1
4,018	4,029	3,259	3,213	0,4842	0,4592	5,194	5'253	—	—	5838	369	1 1/2
4,122	—	3,333	—	0,4902	—	4,613	—	—	—	—	367	—
3,903	**4,006**	**3,208**	**3,187**	**0,4385**	**0,4787**	**4,813**	**5,283**	—	—	—	**369**	—

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
					Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Januar	5.	—	4,27	—	—	1,03675	—	15,3728	—	0,837	—	4,905
	6.	5,14	4,47	9,61	1,0357	1,0365	14,2634	15,5558	0,828	0,841	4,205	5,121
	7.	4,65	4,08	8,73	1,03605	1,03625	14,499	15,8929	0,845	0,7999	4,322	5,480
	8.	5,13	4,48	9,61	1,0352	1,0353	14,274	15,7627	0,882	0,8188	4,311	5,533
	9.	5,17	4,5	9,67	1,0351	1,03545	14,349	15,9032	0,8038	0,815	4,394	5,616
	10.	4,24	5,07	9,31	1,0360	1,0354	14,8638	15,3438	0,772	0,799	4,636	5,160
	11.	5,2	4,19	9,39	1,0326	1,03495	13,6996	15,697	0,756	0,781	4,384	5,725
	12.	4,86	—	—	1,0356	—	14,283	—	0,7475	—	4,222	—
Mittelzahlen		**4,91**	**4,44**	**9,35**	**1,03509**	**1,0358**	**14,3903**	**15,649**	**0,8049**	**0,8145**	**4,639**	**5,363**

Tabelle

Januar	12.	—	4,41	—	—	1,03645	—	14,5734	—	0,793	—	4,310
	13.	4,39	4,65	8,99	1,0362	1,035	14,8152	14,129	0,8044	0,8125	4,555	4,231
	14.	5,32	4,14	9,46	1,0351	1,0355	14,284	14,2414	0,787	0,814	4,340	4,222
	15.	4,46	4,74	9,20	1,03565	1,035	14,9282	12,6521	0,7685	0,7766	4,764	3,000
	16.	5,27	4,15	9,42	1,0365	1,03515	15,1524	14,3698	0,786	0,823	4,773	4,408
	17.	5,2	4,35	9,55	1,0365	1,03655	16,8407	14,5376	0,8302	0,789	6,180	4,253
	18.	4,7	5,05	9,75	1,0357	1,036	13,4264	15,23	0,813	0,809	3,504	4,950
	19.	5,2	—	—	1,0327	—	12,9597	—	0,7904	—	3,726	—
Mittelzahlen		**4,93**	**4,50**	**9,43**	**1,0355**	**1,0357**	**14,630**	**14,248**	**0,7971**	**0,803**	**4,550**	**4,193**

Tabelle

Januar	19.	—	4,12	9,32	—	1,0357	—	16,195	—	0,825	—	5,807
	20.	4,31	4,15	8,45	1,0347	1,0352	14,009	15,008	0,772	0,667	4,221	5,16
	21.	4,35	5,12	9,47	1,0356	1,0355	14,138	15,318	0,767	0,823	4,182	5,185
	22.	4,42	4,17	8,57	1,0358	1,0366	13,862	16,175	0,746	0,815	3,912	5,681
	23.	4,40	4,03	8,43	1,0358	1,0361	14,933	14,609	0,791	0,788	4,960	4,470
	24.	4,74	4,22	8,947	1,0349	1,0367	13,816	15,800	0,755	0,799	3,893	5,325
	25.	4,70	4,20	8,97	1,0362	1,0368	15,150	15,703	0,780	0,805	4,912	5,156
	26.	5,1	—	—	1,0357	—	14,200	—	0,755	—	4,205	—
Mittelzahlen		**4,57**	**4,29**	**8,86**	**1,0355**	**1,0332**	**14,301**	**15,547**	**0,767**	**0,789**	**4,361**	**5,255**

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg	Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends		kg	
—	4,1647	—	3,3544	—	4,952	—	5,466	—	—	6983	367	2
4,1289	4,2388	3,328	3,304	0,468	0,5089	5,102	5,355	—	—	6998	366	2
3,890	4,079	3,084	3,2698	0,509	0,4944	5,442	5,534	—	—	7255	367	2
4,0268	3,5906	3,217	2,7011	0,497	0,4899	5,055	5,820	—	—	7467	369	2
3,949	3 8926	3,0184	3,068	0,5124	0,5027	5,202	5,579	—	—	8346	370,5	$2^1/_4$
3,972	3,803	3,099	3,989	0,5087	0,5106	5,484	5,582	—	—	7575	360,5	2
3,540	3,923	2,721	3,1478	0,4974	0,4884	5,020	5,259	—	—	9078	368	$2^1/_2$
3,856	—	3,066	—	0,4899	—	5,462	—	—	—	—	357	—
3,909	**3,959**	**3,076**	**3,120**	**0,4975**	**0,4986**	**5,252**	**5,514**	—	—	—	**3,656**	—

III.

—	3,825	—	3,017	—	0,5203	—	5,645	—	—	11024	368	3
4,011	3,909	3,221	3,181	0,502	0,514	5,445	5,177	—	—	11338	357	3
3,888	3,9615	3,027	3,148	0,498	0,608	5,269	5,244	—	—	10975	351	3
4,009	3,822	3,195	2,932	0,426	0,559	5,387	5,054	—	—	11238	364	3
3,9104	3,939	3,064	3,134	0,4889	0,5314	5,683	5,199	—	—	11300	356	3
4,074	3,892	3,083	2,931	0,543	0,5407	5,757	5,604	—	—	10582	354	3
3,957	4,199	3,082	3,305	0,5202	0,532	5,152	5,272	—	—	9695	367	3
3,576	—	2,852	—	0,4569	—	4,867	—	—	—	—	—	—
3,917	**3,935**	**3,075**	**3,093**	**0,487**	**0,5436**	**5,366**	**5,313**	—	—	—	—	—

IV.

—	4,088	—	3,297	—	0,422	—	5,375	—	—	—	369	—
4,212	4,124	3,022	3,175	0,490	0,519	4,804	5,057	—	—	—	368	—
3,998	3,286	2,814	3,098	0,486	0,466	5,191	6,024	—	—	—	368	—
3,951	3,925	3,051	3,133	0,494	0,533	5,253	5,754	—	—	—	368	—
4,640	3,952	3,622	3,174	0,493	0,429	4,542	5,399	—	—	—	368	—
4,294	3,975	3,211	3,187	0,485	0,495	4,874	5,701	—	—	—	368	—
3,968	4,001	3,089	3,219	0,490	0,489	5,490	5,741	—	—	—	368	—
3,782	—	3,055	—	0,462	—	5,458	—	—	—	—	371	—
4,121	**3,907**	**3,123**	**3,183**	**0,486**	**0,479**	**5,088**	**5,579**	—	—	—	—	—

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
					Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Januar	26.	—	4,51	—	—	1,0367	—	15,5052	—	0,794	—	5,035
	27.	5,2	4,52	9,72	1,0354	1,0353	15,0975	14,2999	0,749	0,820	4,955	4,917
	28.	5,29	4,15	9,44	1,0352	1,035	14,4666	15,023	0,8024	0,781	4,471	4,460
	29.	5,65	4,22	9,87	1,0354	1,0358	14,6824	14,782	0,790	0,802	4,433	4,609
	30.	4,25	4,87	9,12	1,0358	1,0356	14,302	14,9813	0,764	0,83	4,792	4,800
	31.	5,01	4,15	9,16	1,0346	1,0358	14,449	15,106	0,783	0,799	4,584	4,640
Februar	1.	5,32	—	—	1,03505	—	14,3038	—	0,8054	—	4,370	—
Mittelzahlen		**5,12**	**4,40**	**9,52**	**1,0352**	**1,0357**	**14,550**	**14,946**	**0,7823**	**0,804**	**4,60**	**4,743**

Tabelle

Franken-

Ruhe

Juni	12.	—	8,15	—	—	1,03415	—	12,446	—	0,720	—	3,064
	13.	8,50	8,30	16,80	1,03338	1,03385	12,400	13,000	0,717	0,728	3,175	3,443
	14.	8,40	8,52	16,92	1,03325	1,03339	12,161	12,773	0,720	0,721	3,003	3,488
	15.	8,53	8,31	16,84	1,03340	1,03375	12,795	12,822	0,719	0,731	3,164	3,456
	16.	8,91	8,19	17,10	1,03355	1,03400	11,298	12,402	0,716	0,728	2,196	3,051
	17.	8,35	7,72	16,07	1,03284	1,03360	11,941	12,455	0,720	0,735	2,898	3,181
	18.	8,32	—	—	1,03220	—	11,843	—	0,716	—	2,957	—
Mittelzahlen		**8,50**	**8,19**	**16,69**	**1,03310**	**1,03790**	**12,005**	**12,649**	**0,718**	**0,727**	**2,891**	**3,281**

Arbeits

Juli	7.	—	6,40	—	—	1,03261	—	13,498	—	0,742	—	3,7269
	8.	7,00	6,15	13,15	1,03334	1,0341	12,174	13,247	0,731	0,750	3,4142	3,7326
	9.	6,85	5,67	12,52	1,03375	1,0340	13,600	13,705	0,742	0,768	4,0917	4,1503
	10.	6,15	5,55	11,70	1,03631	1,0336	14,692	14,110	0,739	0,746	3,995	4,5478
	11.	6,25	5,00	11,25	1,03360	1,03487	13,993	14,142	0,745	0,773	4,487	4,336
	12.	5,70	4,62	10,32	1,03169	1,0341	13,693	14,068	0,760	0,776	3,998	4,441
	13.	5,85	—	—	1,03419	—	13,698	—	0,731	—	4,067	—
Mittelzahlen		**6,30**	**5,57**	**11,87**	**1,03431**	**1,03388**	**13,725**	**13,795**	**0,741**	**0,759**	**4,009**	**4,156**

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg	Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends		kg	
—	3,0413	—	2,184	—	0,475	—	6,545	—	—	4300	—	1
3,588	3,9971	2,747	3,747	0,488	0,4999	5,806	4,566	—	—	6990	—	2
4,003	4,394	3,154	3,446	0,5096	0,6515	5,190	5,388	—	—	9785	—	3
3,819	4,166	2,998	3,328	0,5007	0,6442	5,640	5,205	—	—	7988	358,5	3
3,880	4,058	3,034	3,173	0,495	0,6255	4,866	5,293	—	—	8569	364	3
4,022	4,301	3,145	3,4632	0,465	0,6403	5,061	5,366	—	—	9694	363	3
3,923	—	3,077	—	0,4912	—	5,205	—	—	—	—	—	—
3,873	**3,993**	**3,026**	**3,224**	**0,4916**	**0,5894**	**5,30**	**5,394**	—	—	—	—	—

V.

Kuh.

periode.

—	3,382	—	2,733	—	0,407	—	5,280	—	18	—	—	—
3,380	3,345	2,757	2,765	0,345	0,399	5,128	5,484	18,3	18	—	637,5	—
3,383	3,262	2,762	2,638	0,348	0,388	5,055	5,302	18	18	—	—	—
3,372	3,364	2,743	2,740	0,350	0,395	5,140	5,271	18	18,25	—	—	—
3,235	3,457	2,614	2,788	0,343	0,403	5,151	5,166	18,2	18	—	—	—
3,356	3,489	2,609	2,838	0,354	0,347	4,967	5,050	18,2	18	—	—	—
3,224	—	2,545	—	0,355	—	4,946	—	18	—	—	—	—
3,325	**3,383**	**2,672**	**2,750**	**0,349**	**0,389**	**5,065**	**5,242**	—	—	—	—	—

periode.

—	4,798	—	4,008	—	0,500	—	4,271	—	17	—	—	—
3,303	3,478	2,551	2,565	0,410	0,489	5,326	5,287	17	17,5	—	—	—
3,459	3,825	2,679	3,054	0,386	0,495	5,307	4,962	17	17,25	—	—	—
4,091	3,806	3,206	3,045	0,392	0,504	4,880	5,010	17	17	—	—	—
3,468	4,388	2,692	3,576	0,399	0,490	5,293	4,645	17	17	—	—	—
3,557	3,914	2,789	3,147	0,390	0,509	5,378	4,937	17	17	—	—	—
3,630	—	2,740	—	0,398	—	5,270	—	17	17	—	—	—
3,585	**4,035**	**2,776**	**3,233**	**0,396**	**0,498**	**5,242**	**4,852**	—	—	—	—	—

Tabelle

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
					Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Juni	18.	—	7,50	—	—	1,0341	—	12,570	—	0,734	—	3,155
	19.	8,37	7,49	15,86	1,0336	1,03406	13,489	12,568	0,715	0,742	3,920	3,148
	20.	8,35	7,45	15,80	1,03358	1,0344	13,500	11,659	0,728	0,738	3,925	3,077
	21.	8,40	7,40	15,80	1,03365	1,0342	13,371	13,425	0,712	0,745	3,912	3,831
	22.	8,65	7,40	16,05	1,0336	1,03475	12,967	13,472	0,678	0,740	3,587	3,786
	23.	8,65	7,17	15,82	1,0333	1,03351	12,960	13,079	0,731	0,751	3,639	3,682
	24.	8,00	6,97	14,97	1,0338	1,03385	13,002	13,196	0,740	0,760	3,589	3,709
	25.	8,40	7,30	15,70	1,0342	1,0331	13,746	13,870	0,735	0,741	4,075	4,425
	26.	7,85	7,54	15,39	1,0340	1,03365	13,713	13,865	0,729	0,755	4,098	4,304
	27.	8,21	6,94	15,15	1,03376	1,0341	13,848	13,042	0,738	0,764	4,268	3,532
	28.	8,40	6,60	15,00	1,0326	1,03294	13,138	13,944	0,744	0,716	3,912	4,501
	29.	7,25	6,78	14,03	1,03395	1,0337	13,199	12,008	0,732	0,758	3,704	2,754
	30.	7,50	5,85	13,35	1,032885	1,03272	12,944	12,583	0,725	0,742	3,691	3,435
Juli	1.	7,90	6,19	14,09	1,03286	1,03278	13,278	13,934	0,761	0,747	3,977	4,550
	2.	7,70	5,80	13,50	1,0323	1,03264	13,778	13,735	0,747	0,749	4,512	4,399
	3.	7,25	5,55	12,70	1,03236	1,03278	13,141	13,789	0,739	0,547	3,871	4,414
	4.	6,55	5,45	12,00	1,0309	1,03281	13,050	13,810	0,746	0,787	4,191	4,417
	5.	7,00	5,53	12,53	1,03204	1,03305	13,217	13,815	0,775	0,795	4,095	4,392
	6.	6,70	5,59	12,29	1,03314	1,03395	13,718	14,898	0,755	0,830	4,289	5,097
	7.	6,05	—	—	1,0331	—	13,766	—	0,780	—	4,329	—
	13.	—	4,45	—	—	1,03402	—	14,471	—	0,796	—	4,754
	14.	5,25	4,13	9,38	1,03456	1,03323	14,045	14,499	0,749	0,832	4,266	4,923
	15.	4,25	4,19	8,44	1,03509	1,03424	13,752	15,385	0,753	0,852	3,983	4,754
	16.	4,78	—	—	1,034075	—	13,702	—	0,782	—	4,126	—
Mittelzahlen (vom 13.—16.)		**4,76**	**4,26**	**9,02**	**1,03458**	**1,01400**	**13,833**	**14,785**	**0,761**	**0,827**	**4,125**	**4,810**
Juli	16.	—	4,34	—	—	1,03509	—	14,074	—	0,988	—	4,156
	17.	4,95	—	—	1,03420	—	13,427	—	0,740	—	3,888	—

VI.

Proteïn %		Kaseïn %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg in m		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Vorm.	Nachm.	kg	
—	3,259	—	2,605	—	0,405	—	5,322	—	18,25	2912	2600	700	$\frac{1}{2}/\frac{1}{2}$*)
3,458	3,225	3,823	2,542	0,354	0,402	5,396	5,453	18,5	18,30	2525	2591	698	$\frac{1}{2}/\frac{1}{2}$
3,436	3,334	2,798	2,669	0,349	0,420	5,770	4,510	18,75	18,75	4102	4059	698	$\frac{3}{4}/\frac{3}{4}$
3,455	3,446	2,772	2,751	0,356	0,440	5,292	5,403	18,75	18,50	5684	5173	698	$\frac{1}{1}$
3,419	3,485	2,764	2,705	0,359	0,408	5,283	5,561	18,25	18,50	4742	5238	687	$\frac{1}{1}$
3,424	3,635	2,739	2,872	0,355	0,451	5,166	5,001	18,3	19,00	8622	7879	688,5	$1\frac{1}{2}/1\frac{1}{2}$
3,493	3,641	2,768	2,872	0,362	0,441	5,180	5,086	18,5	17,50	10951	10345	681	$\frac{2}{2}$
3,455	3,600	2,761	2,835	0,380	0,439	5,481	5,104	17,00	17,00	10240	10998	684	$\frac{2}{2}$
3,352	3,616	2,652	2,869	0,367	0,453	5,534	5,190	17,00	17,00	11350	11275	680	$\frac{2}{2}$
3,325	3,512	2,591	2,803	0,389	0,457	5,517	5,234	17,00	16,50	11415	11197	683	$\frac{2}{2}$
3,355	3,857	2,569	3,074	0,365	0,451	5,127	4,870	17,00	16,50	12899	12958	686	$\frac{2}{2}$
3,399	3,814	2,613	3,055	0,376	0,445	5,364	4,682	16,50	16,00	13882	13163	682	$2\frac{1}{2}/2\frac{1}{2}$
3,225	3,336	2,522	2,648	0,389	0,454	5,303	5,070	16,50	15,00	17245	13518	682	$2\frac{3}{4}/2\frac{3}{4}$
3,444	3,771	2,662	2,875	0,411	0,457	5,096	4,866	16,00	15,00	15230	13758	679	$\frac{3}{3}$
2,881	3,423	2,267	2,605	0,393	0,498	5,638	5,164	17,00	15,50	13494	15979	675	$\frac{3}{3}$
3,342	3,454	2,370	2,530	0,475	0,486	5,189	5,374	16,00	15,00	13675	16222	672	$\frac{3}{3}$
3,316	3,775	2,355	2,783	0,470	0,578	4,797	4,831	15,50	15,00	16195	16073	676	$\frac{3}{3}$
3,318	4,112	2,322	2,996	0,476	0,592	5,029	4,516	15,50	14,00	17267	16897	671	$3\frac{1}{2}/3\frac{1}{2}$
3,387	4,352	2,353	3,489	0,480	0,508	5,287	4,619	15,50	16,00	13419	13300	660	$\frac{4}{4}$
3,777	—	2,682	—	0,498	—	4,880	—	16,00	—	—	—	—	—
—	4,008	—	2,970	—	0,492	—	4,893	—	15,00	17300	15175	660	$\frac{4}{4}$
4,265	4,348	3,228	2,988	0,970	0,599	4,765	4,399	15,5	12,00	16724	16311	660	$\frac{4}{4}$
3,664	4,314	2,968	3,025	0,469	0,598	5,352	5,465	14,00	12,00	16282	15499	637	$\frac{4}{4}$
3,918	—	2,558	—	0,507	—	4,876	—	13,25	—	—	—	—	—
3,949	**4,233**	**2,918**	**2,994**	**0,648**	**0,563**	**4,998**	**4,919**						
—	4,878	—	4,073	—	0,542	—	4,052	—	13,5	Ruhe	Ruhe	637	Ruhe
3,795	—	2,981	—	0,428	—	5,004	—	13,5	13,5	—	—	—	—

*) $\frac{1}{2}/\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}/\frac{3}{4}$, $\frac{1}{1}$ u. s. w. heißt je $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1 u. s. w. Stunden Vormittags und Nachmittags.

Tabelle

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
					Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Juli	17.	—	4,32	—	—	1,03474	—	14,292	—	0,784	—	4,468
	18.	4,76	4,30	9,06	1,03435	1,03406	13,735	14,388	0,740	0,806	4,122	4,700
	19.	4,55	4,05	8,60	1,0345	1,03473	13,261	14,295	0,745	0,768	3,663	4,475
	20.	4,75	4,60	9,35	1,03452	1,03447	13,773	14,400	0,772	0,770	4,100	4,643
	21.	4,78	4,36	9,14	1,03469	1,03447	14,321	14,335	0,741	0,772	4,534	4,596
	22.	4,63	4,14	8,77	1,03455	1,03473	13,832	14,035	0,739	0,788	4,112	4,277
	23.	4,54	3,92	8,46	1,03200	1,03494	14,139	14,178	0,745	0,824	4,887	4,298
	24.	4,55	4,07	8,62	1,03428	1,03546	14,405	14,474	0,743	1,000	4,639	4,437
	25.	4,73	4,40	9,13	1,03005	1,03452	12,598	14,145	0,744	0,575	3,839	4,357
	26.	4,42	4,00	8,42	1,03430	1,03468	14,304	14,332	0,754	0,858	4,544	4,484
	27.	4,71	4,09	8,80	1,03407	1,03227	13,999	13,498	0,753	0,818	4,344	4,280
	28.	4,25	4,45	8,70	1,03424	1,0348	13,907	14,290	0,783	0,786	4,219	4,423
	29.	4,50	—	—	1,03472	—	14,312	—	0,772	—	4,493	—

Die Zeit wurde stets genau innegehalten, ebenso die zurückgelegte Strecke genau festgestellt. Das letztere geschah mittelst eines Schrittzählers, welcher die Zahl der Schritte genau anzeigte, was wiederholt durch Kontrolle festgestellt und außerdem durch Messung der Schrittlänge geprüft wurde. Bei der Feststellung der Schrittlänge wurden wiederholt 100 Schritte mit einem Meßband ausgemessen und $^1/_{100}$ Theil der Gesammtstrecke als Schrittlänge angenommen. Nach der Zeit allein kann man nicht immer die zurückgelegte Strecke genau beurtheilen, da sich die Thiere an verschiedenen Tagen verschieden bewegen, bald etwas rascher, bald etwas langsamer.

Vom 30. Dezember an wurde mit einer Bewegung von 30 Minuten angefangen und diesmal allmählich zu länger dauerndem Gange übergegangen und erst nach dreiwöchentlicher Dauer mit dreistündigem Gange geschlossen. (Tabelle II und III.)

Vom 19. bis 26. Januar wurde eine Ruhepause gewährt (Tabelle IV) und vom 26. Januar bis 1. Februar in noch etwas rascherem Tempo die erste Versuchsperiode wiederholt (Tabelle III), wonach wieder eine kleine Ruhepause eintrat. Dieser ganze Versuch wurde bei gewöhnlicher Institutsfütterung ausgeführt.

Mit der Frankenkuh wurde nach einwöchentlicher Ruheperiode (Tabelle V) ebenso wie mit der Westerwälder verfahren, mit Ausnahme der ersten Gangperiode mit raschem Wachsthum der Zeitdauer, welche gänzlich ausgelassen wurde. Diese Kuh wurde nicht nur Vormittags, sondern auch dieselbe Zeit Nachmittags geführt und zwar bei Grünfütterung. Am 18. Juni wurde der erste Versuch angefangen und am 7. Juli geschlossen (Tabelle VI), wonach eine einwöchentliche Ruheperiode gewährt wurde. Nach der Ruhe wurde versucht, wie ein extrem rascher Uebergang von Ruhe zu überanstrengter Bewegung wirkt. Am 13.,

VII.

Proteïn %		Kaseïn %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Vorm.	Nachm.	kg	
—	3,555	—	2,874	—	0,458	—	5,485	—	14	—	2735	637	1/2
3,800	3,533	3,153	2,848	0,435	0,494	5,073	5,349	16	15	—	2622	633	1/2
3,710	3,645	3,004	2,912	0,440	0,506	5,143	5,407	16	15	—	2599	625	1/2
3,802	3,737	3,162	3,005	0,436	0,363	5,099	5,250	14	15	—	2650	628	1/2
3,837	3,709	3,122	3,024	0,419	0,537	5,209	5,258	16	15,5	—	5288	635	1
3,725	3,812	3,022	3,188	0,413	0,528	5,256	5,158	16,3	15,5	—	7992	627	1 1/2
3,942	3,908	3,195	3,216	0,415	0,554	4,565	5,148	16	16	—	10602	624	2
3,799	4,543	3,059	3,617	0,484	0,578	5,224	4,494	16,5	15,5	—	13017	639	2 1/2
3,769	4,458	2,975	3,485	0,479	0,570	4,246	4,755	15,5	15	—	15678	633	3
3,692	4,477	2,688	3,482	0,510	0,582	5,314	4,513	15	14,5	—	11576	635	3 1/2
3,621	4,171	2,603	3,166	0,511	0,601	5,281	4,229	15	14	—	16974	623	4
4,215	3,959	3,224	2,968	0,498	0,643	4,690	5,122	15	14	—	16885	621,5	4
4,888	—	3,966	—	0,505	—	4,159	—	14,75	—	—	—	635	—

14. und 15. Juli wurde die Kuh 4 Stunden Vormittags und 4 Stunden Nachmittags geführt, darauf folgte ein Tag Ruhe. Am 14. Juli wurde wieder die Kuh geführt, aber nur Nachmittags, die Verlängerung der Arbeitszeit war eine allmähliche und ebenso wie bei dem ersten Versuche der Franken-Kuh wurde mit vierstündigem Gange am 29. Juli geschlossen (Tabelle VII). Darauf folgt die Ruhepause.

Die Resultate des Versuches mit der Westerwälder Kuh, nämlich die Wirkung der Bewegung auf die Menge und Zusammensetzung der Milch, kann man in folgender Weise zusammenfassen (nach Tabelle XVIII, Seite 34, 35).

Bei raschem Uebergange von der Ruheperiode mit extremer Steigerung von ein- bis dreistündigem Gange binnen einer Woche

nahmen im Durchschnitt pro Tag zu:	Trockensubstanz .	um 74,6	g*)
	Asche	„ 6,4	„
	Fett	„ 15,4	„
	Proteïn	„ 5,4	„
	Albumin . . .	„ 10,65	„
	Milchzucker . .	„ 26,5	„
	Milchmenge . .	„ 170,0	„
nahm ab:	Kaseïn	„ 1,7	„

*) In diesen Differenzwerthen, die in dieser Arbeit noch oft vorkommen werden, könnte manchem die mangelnde Uebereinstimmung zwischen der Summe von Kaseïn und Albumin mit der Zahl für Proteïn auffallen. Dieselbe ist jedoch zu erklären theils durch den sehr großen Faktor, mit dem auch geringe Analysenfehler multiplizirt werden, theils aber auch dadurch, daß besonders bei stärkerer Arbeit das Kaseïn in seiner Konstitution derart verändert wurde, daß sich ein Theil von ihm der üblichen Bestimmungsweise entzog.

Also alle wesentlichen Milchbestandtheile, mit Ausnahme des Kaseïns, wurden in ihrer Menge günstig beeinflußt.

Bei regulärer, allmählich wachsender geringer Bewegung

nahmen ab:	Trockensubstanz	.	um 21,4	g
„ „	Fett	. . . . .	„ 17,0	„
„ „	Proteïn	. . .	„ 1,3	„
„ „	Kaseïn	. . . .	„ 1,2	„
„ „	Milchzucker	. .	„ 26,0	„
„ „	Milchmenge	. .	„ 40,0	„
„ zu:	Albumin	. . .	„ 1,44	„
„ „	Asche	. . . .	„ 8,03	„

Bei mäßiger Bewegung

nahmen zu:	Trockensubstanz	.	um 51,1	g
„ „	Asche	. . . .	„ 5,28	„
„ „	Fett	. . .	„ 33,4	„
„ „	Proteïn	. . . .	„ 1,2	„
„ „	Kaseïn	. . . .	„ 7,0	„
„ „	Albumin	. . .	„ 0,28	„
„ „	Milchmenge	. .	„ 130,0	„
„ ab:	Milchzucker	. .	„ 17,9	„

Bei angestrengtem langdauerndem Gange, bei allmählicher Steigerung

nahmen zu:	Trockensubstanz	.	um 18,4	g
„ „	Asche	. . . .	„ 5,3	„
„ „	Proteïn	. . .	„ 5,0	„
„ „	Kaseïn	. . . .	„ 8,12	„
„ „	Albumin	. . .	„ 9,9	„
„ „	Milchmenge	. .	„ 570,0	„
„ ab:	Fett	. . . . .	„ 39,1	„
„ „	Milchzucker	. .	„ 35,0	„

Nach einer einwöchentlichen Ruhe wurde wieder binnen 6 Tagen von ein- bis dreistündigem Gange schroff übergegangen. Dabei

nahmen zu:	Trockensubstanz	.	um 137,3	g
„ „	Asche	. . . .	„ 9,63	„
„ „	Proteïn	. . .	„ 37,9	„
„ „	Kaseïn	. . . .	„ 41,6	„
„ „	Albumin	. . .	„ 8,00	„
„ „	Milchzucker	. .	„ 65,78	„
„ „	Milchmenge	. .	„ 1270,0	„
„ ab:	Fett	. . . .	„ 5,9	„

Die letzten beiden Versuche zeigen, wie verschieden die Resultate ausfallen, wenn die Bewegung allmählich oder schnell gesteigert wird. Besonders auffallend ist das Verhalten des

Milchzuckers, dessen Menge bei langsam zunehmender Arbeit fällt, bei schroffen Uebergängen dagegen immer bedeutend steigt. Die günstigste Wirkung zeigte etwa 2 Mal zweistündige Bewegung Vor- und Nachmittags.

Die Milch war in allen Perioden immer von gutem Geschmack; nur am ersten Ruhetage nach anhaltendem dreistündigem Gange schmeckte sie etwas kolostrumartig, beim Kochen trat niemals Gerinnung ein. In jeder Periode wurde die aus vier Gemelken bestehende Milchmenge verbuttert. Die Butter war immer vorzüglich, wie von verschiedenen unbetheiligten Personen bestätigt wurde. Die Butterbereitung wurde mit besonderer Sorgfalt vorgenommen.

Die Resultate des Versuches mit der Franken-Kuh, der, wie früher bemerkt, bei Grünfütterung ausgeführt wurde, sind folgende:

Bei leichter Bewegung

nahmen zu:	Trockensubstanz .	um	9,3	g
„ „	Asche	„	1,7	„
„ „	Fett	„	68,1	„
„ „	Proteïn . . .	„	3,2	„
„ „	Albumin . . .	„	1,6	„
„ „	Milchzucker . .	„	3,9	„
„ „	Milchmenge . .	„	450,0	„
„ ab:	Kaseïn	„	7,0	„

Bei mäßiger Bewegung

nahmen zu:	Trockensubstanz .	um	147,6	g
„ „	Asche	„	6,6	„
„ „	Fett	„	70,8	„
„ „	Proteïn . . .	„	18,6	„
„ „	Milchmenge . .	„	1180,0	„
„ „	Albumin . . .	„	3,4	„
„ „	Milchzucker . .	„	43,7	„
„ ab:	Kaseïn	„	5,8	„

Bei angestrengter Bewegung

nahmen zu:	Trockensubstanz .	um	1,4	g
„ „	Asche	„	0,47	„
„ „	Fett	„	50,9	„
„ „	Milchzucker . .	„	3,9	„
„ „	Albumin . . .	„	5,48	„
„ „	Milchmenge . .	„	630,0	„
„ ab:	Proteïn . .	„	30,1	„
„ „	Kaseïn	„	52,7	„

(Der Versuch über den Einfluß der Nachmittagsbewegung wurde leider gestört, da aus wirthschaftlichen Gründen die Grünfütterung unerwartet unterbrochen werden mußte und ich von der nachfolgenden Ruheperiode nur die Ergebnisse von zwei vollen Tagen, welche nicht als sichere Stütze für die Korrelation angesehen werden können, besitze.

Aber aus der beigefügten Tabelle geht mit Sicherheit hervor, daß die längere Bewegung für den Proteïn- und Kaseïngehalt einen viel günsteren Einfluß gehabt hat.)

Die Säurezahl hat im Anfang bei leichter Bewegung um 0,5—1,0 zugenommen und später bei angestrengter Bewegung wieder um circa 2–3° abgenommen, je nach der Dauer der Arbeitszeit.

Die verbrauchte Menge einprozentiger Essigsäure zur Fällung des Kaseïns blieb bis zum 6. Juli fast konstant (zwischen 10,3—10,5 ccm), nur am 30. Juni, als die Kuh sich ungewöhnlich lebhaft bewegt hatte, stieg die Menge der Essigsäure auf 10,8 ccm. In der Ruheperiode brauchte man blos 10 ccm, dagegen am 6. Juli Abends und 7 Juli früh, resp. nach achtstündiger Bewegung 13,2 und 12,5 ccm Essigsäure.

Beim Kochen gerann die Milch niemals und die Verbutterung ging sehr leicht vor sich mit Ausnahme der letzten Tage des Versuches mit sehr anstrengender Bewegung.

Auch hier war wieder die zweistündige ununterbrochene Bewegung am vortheilhaftesten gewesen, die Butter war auffallend fein im Geschmack und in der Farbe, beim Schmelzen der Butter bildeten sich zwei verschiedene Schichten von Butterfett, indem beim Stehen bei gewöhnlicher Temperatur die untere ganz hart, dagegen die obere ganz flüssig war, wie es auch bei Kühen vorkommt, die auf guten Weiden ernährt werden.

Bis zu dreistündigem Gange war an der Milch nichts Auffallendes wahrzunehmen, dagegen zeigte sie bei mehr als dreistündigem Gange ein eigenthümliches Verhalten; sie bildete nämlich im Hochsommer, bei überaus heißer Witterung, selbst wenn sie 3 Tage auf Teller ausgegossen im warmen Raume stand, kein Gerinnsel, und erst nach dieser Zeit entstand eine kompakte Masse, welche im Verhältniß zu der früheren Milch von dieser Kuh sehr wenig Molken enthielt.

Bei extrem überanstrengter Bewegung zeigte die Milchuntersuchung folgende Resultate:

Es nahm zu:	Albumin . . .	um	2,80 g
Es nahmen ab:	Trockensubstanz .	„	302,37 „
„ „	Asche	„	12,88 „
„ „	Fett	„	81,8 „
„ „	Proteïn	„	73,7 „
„ „	Kaseïn	„	78,5 „
„ „	Milchzucker . .	„	133,4 „

Die Säuregrade waren ebenfalls stark gesunken, aber nicht auf einmal, sondern nachdem am ersten Abend (13. Juli) noch 15° vorhanden waren, stiegen sie in der nächsten Ruheperiode auf 17,5 und erst am 2. Versuchstage sanken sie auf 12, dabei sind auch die Säuregrade der Frühmilch bis 13,25 gesunken. Die verbrauchte Menge von einprozentiger Essigsäure stieg nur bis 12—12,5 ccm. Beim Kochen gerann die Milch niemals, die Verbutterung verzögerte sich und die Butter selbst war hart.

Ueber die Wirkung der angestrengten und überanstrengten Bewegung sind in der Litteratur bisher überhaupt nur wenige Angaben vorhanden, nirgends aber ist in den vorhandenen Versuchen genügend auf Innehaltung gleichmäßiger äußerer Bedingungen geachtet worden.

Eine gewisse Aufklärung verdanken wir Th. Henkel[1]), welcher unter verschiedenen Umständen, zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedenen Jahreszeiten, Temperatur und Witterung, bei verschieden hohem Grade der Anstrengung an der Milch einzelner Kühe und größerer Viehstapel von verschiedener Rasse Beobachtungen gemacht hat und zu folgenden Schlüssen kommt. Durch anstrengende Bewegung wird die Milchsekretion beeinflußt hinsichtlich der Quantität und Qualität.

Die Quantität der Milch verringert sich, ebenso die Menge der producirten Trockensubstanz und die absolute Menge der producirten Milchbestandtheile. Dieser Rückgang ist beim ersten Gemelke je nach dem Grade der Anstrengung in mehr oder minder hohem Grade unverkennbar und beim zweiten Gemelke noch viel beträchtlicher.

Die Qualität der Milch wird rücksichtlich aller Bestandtheile alterirt und zwar verhalten sich auch hier die ersten und zweiten Gemelke, eventuell auch noch einige folgende, verschieden.

Der Wassergehalt nimmt im ersten ab, noch mehr im zweiten Gemelke und steigt allmählich wieder zur Konstanz.

Die Eiweißstoffe erfahren beim ersten Gemelke eine Zunahme, die mitunter auch beim zweiten noch etwas anhält und dann zu normalem Gehalte sinkt.

Das Fett ist je nach dem Grade der Anstrengung beträchtlich vermehrt beim ersten Gemelke, noch mehr beim zweiten und sinkt allmählich bis zur Konstanz.

Der Milchzuckergehalt weist beim ersten Gemelke eine Verminderung auf, ausnahmsweise auch noch beim zweiten und steigt meist im zweiten und den folgenden Gemelken zu normaler Höhe an.

Die Aschenmenge ist im ersten Gemelke ausgesprochen höher und sinkt dann wieder zu normalem Gehalt.

Acidität ist nicht etwa, wie man nach der häufigen Angabe, daß nach starker Anstrengung die producirte Milch beim Kochen gerann, erwarten sollte, größer nach der Arbeitsleistung, sondern eher etwas geringer, als vorher. Die Milch ließ sich auch immer kochen, ohne daß Gerinnung eintrat.

Diese Ergebnisse Th. Henkels stimmen in gewisser Hinsicht mit denjenigen meiner Versuche überein.

Hierzu will ich noch bemerken, daß aus Henkels, sowie aus meinen Versuchen über anstrengende resp. überanstrengende Bewegung hervorgeht, daß die von Martini ausgesprochene Behauptung, daß die Milch der Kühe nach andauerdem und ungewohntem Marsche gerinnt, eine Meinung, die auch von Fleischmann, Kirchner und anderen getheilt wird, nicht zutrifft; im Gegentheil ergaben alle meine Versuche, daß Bewegung allein nie diese Wirkung hatte. In den wenigen Fällen, in denen ich das Gerinnen beobachtete, lagen ebenso wie wahrscheinlich bei Martini andere Faktoren zu Grunde. Dasselbe gilt vielleicht auch für die Angaben von Chevallier und Henri[2]), daß die Milch überanstrengend arbeitender Eselinnen gerann.

Ueber die Art der Ursachen für das Gerinnen der Milch beim Kochen finden sich nur vereinzelte Vermuthungen; z. B. soll während der Brunst oder Rossigkeit oft diese Erscheinung

[1]) Landwirthschaftliche Versuchsstation XLVI. : 29.
[2]) Original. S. 170.

beobachtet worden sein, aber auch bei anderen starken Aufregungen; ebenso nach Haubner auch durch Hitze.

So zeigte sich, daß in den ersten zwei Tagen eines Versuches, den ich mit einer Eselin in dieser Richtung anstellte, die Milch beim Kochen gerann, obgleich das Thier nicht rossig war, infolge von Aufregung, da es in eine andere Stallabtheilung gebracht worden war, um es von seinem erwachsenen Jungen zu trennen.

Während des Ganges und der Arbeit gerann von dieser Eselin die Milch später niemals.

In gleichem Sinne spricht ein von mir beobachteter Fall, in welchem ich eine Friesenkuh in einem Kuhringe führen ließ, in welchem der Boden sehr weich war, so daß die Kuh bis an die Afterklauen eintrat; sie wurde Vor- und Nachmittags je $2\frac{1}{2}$ Stunden geführt und dabei so ermüdet, daß sie sich hinlegte, nachdem sie nur gegen 6000 Schritte gemacht hatte; am zweiten Tage nach etwa 7000 Schritten, also ungefähr bei der Hälfte des Weges, wie nachher auf gewöhnlichem trockenen Boden.

Ueber die Ergebnisse, welche ich dabei feststellte, giebt Tabelle VIII Auskunft:

Tabelle VIII.

November 1900		Milchmenge %		Spez. Gewicht (1,0 . . .)		Fett %		Trockensubstanz %	
		Morgens	Abends	Morgens	Abends	Morgens	Abends	Morgens	Abends
Ruhe	19.	6,04	5,61	31,4	33,4	3,396	3,555	12,178	12,854
	20.	6,06	4,7	30,8	33,08	3,409	3,563	12,021	12,779
	21.	6,01	4,73	31,5	33,05	3,425	3,455	12,245	12,640
Gang	22.	6,02	**4,65**	31,06	**31,9**	3,428	**4,454**	12,122	**13,636**
	23.	**4,43**	**3,51**	**31,5**	**30,6**	**4,541**	**4,622**	**13,608**	**13,467**
Ruhe	24.	**4,28**	4,25	**30,9**	31,5	**4,422**	3,843	**13,315**	12,759
	25.	5,5	4,90	31,0	34,0	3,404	3,768	12,0772	13,255
	26.	5,73	5,22	31,4	32,5	3,423	3,670	12,200	12,778

Gegen Erwarten stiegen bei diesem Versuche während des Ganges die Säuregrade von 18 bis auf 21. Nach einstündigem Stehen gerann die Milch beim Kochen. Gleich nach dem Melken ließ sie sich noch kochen, wie ich am Abend des 23. November feststellte. Am vorherigen Abend hatte ich erst nach einer Stunde die Milch gekocht, wobei dieselbe gerann, ebenso nach einer Stunde die Abendprobe vom 23.

Da der Versuch im November ausgeführt wurde, so konnte die Hitze keinen Einfluß haben, in der Witterung war daher kein Grund zu finden. Diese Kuh wurde am 10. Dezember auf festem Boden $2\frac{1}{2}$—3 Stunden geführt, wobei eine solche Veränderung der Milch nicht stattfand, trotzdem die Kuh dabei fast zweimal so viel Schritte gemacht hat.

Der Grund des Gerinnens bei dem ersten Versuch hat also in der Beschwerlichkeit der Fortbewegung gelegen, die eine gänzliche Erschöpfung und Ueberanstrengung der Kuh veranlaßt und ihre Nerventhätigkeit im höchsten Grade in Anspruch genommen und geschwächt hatte.

Wie aus den früher angeführten Daten über überanstrengte Bewegung hervorgeht, stimmen die analytischen Ergebnisse überein, auch in betreffs der Milchmenge ist dies der Fall. Nur der Säuregrad ist in anderer Richtung verändert. Woran dies liegt, will ich hier unentschieden lassen.

Wie wir später sehen werden, nehmen mit wachsender Muskelanstrengung während der Arbeit die Säuregrade zu, was auch hier zur Erklärung mit herangezogen werden kann. Bei meinem letzten Versuche mit einer Holländer-Süderdithmarschkuh gelang es mir bei fast unmerklicher Vergrößerung der Zugkraft und nur halbstündiger Bewegung die Säuregrade fast bis zu der Grenze zu erhöhen, bei der nach früherer Ansicht die Gerinnung beim Kochen schon stattfinden soll. Die Milch hatte schon 24° nach Törner, bei weiterer Belastung nahmen die Säuregrade rasch ab bis 21,5°. Bei 24° trat die Gerinnung noch nicht ein, obwohl der eben erwähnte Versuch mit der Friesenkuh erwarten ließ, daß die Gerinnung stattfinden würde, wenn die Bewegung auf ein Minimum herabgesetzt und die Zugkraft stark gesteigert wird.

Die Gerinnung hängt wahrscheinlich nicht ausschließlich von den Säuregraden ab, wie die Versuche mit Kühen gezeigt haben und wie auch bei der Eselin sich zeigte, deren Milch das Kochen nicht vertragen hatte, obgleich die Säuregrade nach Törner nur $1^1/_2$—2 betrugen.

Die beobachtete Erscheinung bei der Friesenkuh zeigt klar, wie die anstrengende Bewegung auf weichem Boden auf die Milchsekretion ungünstig einwirkt, besonders im Hinblick auf die Käsefabrikation, wie dies sich übrigens auch schon aus Klagen der englischen Farmer ergiebt, die im Journal British Dairy Farmers Association 1899 D, 217 ausgesprochen wurden.

Ueber die Verwendung der Kühe zum Zuge, also zur Arbeit, im Gegensatz zu bloßer Bewegung, sind in der bisherigen Litteratur u. a. besonders Versuche von Stillich[1]) hervorzuheben. Dieser faßt seine Versuchsresultate in folgender Weise zusammen:

Die Arbeit hat vermindernd auf die Milchmenge gewirkt, der Wassergehalt ist geringer, die Milch konzentrirter, infolgedessen hochwerthiger geworden.

Der prozentische Fettgehalt hat eine Steigerung erfahren, während der absolute derselbe geblieben ist.

Die Stickstoffausscheidung war während der Arbeit und Ruhe annähernd gleich, absolut jedoch während der ersteren etwas geringer.

Der prozentische Trockensubstanzgehalt zeigte während der Arbeit eine nicht unbeträchtliche Steigerung, der absolute eine Abnahme.

Die Dichtigkeit der Milch war während der Thätigkeit geringer.

Bei halbtägiger Arbeit ging der prozentische Stickstoffgehalt und das spezifische Gewicht bedeutend in die Höhe.

Das kleinere Milchquantum wurde am Morgen secernirt, dasselbe enthielt prozentual mehr Trockensubstanz und Fett, aber ein geringeres spezifisches Gewicht als das Abendgemelke.

[1]) Die Arbeit der Kühe. Leipzig 1898.

Der relative Fett- und Trockensubstanzgehalt schwankte von einer Melkung zur anderen bedeutend, im Gegensatz hierzu bewegte sich der Stickstoff prozentisch während der Arbeit und Ruhe nur in sehr engen Grenzen.

Auch P. Dornic[1]) theilt, nachdem er bemerkt hatte, daß die Frage über den Einfluß der Arbeitsleistung auf die Milchmenge und ihre Zusammensetzung für die Käsereien, welche in gewissen Jahreszeiten in bedeutender Menge die Milch von arbeitenden Kühen zu bearbeiten pflegen, in höchstem Grade interessant, aber noch nicht studirt sei, theilt einen zweiwöchentlichen Versuch mit, bei dem 2 Kühe von ungefähr gleicher Stärke, gleichem Alter und Gewichte zur Pflugarbeit verwendet wurden. Die eine B. wurde früher regelmäßig zur Arbeit verwendet, während die andere A. nur selten angespannt worden war.

Nach Dornic hat das Arbeiten der Kühe nicht gerade einen großen Einfluß auf die Zusammensetzung und selbst auch auf die Menge der Milch gehabt, wohl aber eine schädliche Einwirkung auf ihre Qualität und besonders auf ihre Haltbarkeit ausgeübt.

In den westpreußischen landwirthschaftlichen Mittheilungen[2]), berichtet ein schweizerischer Landwirth, Herr Hofstetter, Gutsbesitzer in Udligenschwyl, über seine 6 Monate lang durchgeführten genauen Versuche betreffs der Frage, in welcher Weise der Milchertrag der Kühe durch die Zugleistung beeinflußt wird, wobei er zu dem Resultate kommt, daß ein mäßiger Gebrauch der Kühe keine wesentliche Verminderung des Milchertrages zur Folge hat, wenn folgende Punkte beachtet werden:

1. Man gewöhne die Kühe schon früh (im zweiten Jahre) zum Zugdienste und behandle das Zugvieh stets ruhig und gelassen. Aeltere Thiere einzuwöhnen, ist nicht nur schwieriger, sondern insofern auch weniger dankbar, als dieselben fast niemals zugfest werden und sich nicht an einen ruhigen, gleichmäßigen Gang gewöhnen.

2. Nicht alle Kühe vertragen das Arbeiten gleich gut, besonders werden vorzügliche Milchnerinnen, welche dünne und empfindliche Haut, sowie feinen Knochenbau besitzen, von Anstrengungen nachtheilig beeinflußt. Auch das Temperament ist von Bedeutung. Gelassenen und ruhigen Thieren schadet die Arbeit weit weniger als lebhafteren und furchtsamen.

3. Der Milchertrag wird erheblich weniger vermindert, wenn die Kühe bei mittlerer und selbst bei warmer Witterung arbeiten, als wenn dies bei kalter und besonders naßkalter Witterung geschieht.

4. Niemals darf die Arbeitszeit einer Kuh vier Stunden pro Tag übersteigen. Wenn irgend möglich, lasse man auf jeden Arbeitstag einen Ruhetag folgen. Es empfiehlt sich daher, stets 2—4 mal so viel zum Zuge angewöhnte Kühe zu halten, als bei ständiger Beschäftigung derselben nothwendig wäre, um mit denselben regelmäßig wechseln zu können.

5. Das Zurücklegen großer Wegstrecken auf der Straße bei anhaltender Zugleistung schadet den Kühen mehr als das Ziehen vor Pflug und Egge.

6 Am besten eignen sich zum Zuge zweijährige, gut genährte und kräftig entwickelte Rinder, sowie Kühe im zweiten und dritten Viertel der Tragezeit.

---

[1]) L'industrie laitière 1896. 12 avril.

[2]) Molkerei-Zeitung. Hildesheim 1898. Nr. 40.

Aus den angeführten Versuchen der genannten Autoren ergiebt sich die Nothwendigkeit, bei Beurtheilung der Arbeitsleistung und ihrer Wirkung zu unterschieden: die Zurücklegung großer Strecken ohne Arbeit und eigentliche Arbeit.

Aus meinen Beobachtungen wie aus der alten und neueren Litteratur, die ich in einer größeren Arbeit veröffentlichen werde, und auch aus den Angaben bei Bernstein[1]), glaube ich folgern zu dürfen, daß bei dem Gange die Energie verbraucht, aber die Thätigkeit des Organismus nicht genügend angeregt wird, um die Verluste durch bessere Ausnutzung des Futters zu ersetzen. Bei einer gewissen Arbeit dagegen wird durch die Muskelanstrengung die Thätigkeit der Nerven gehoben, resp. die Drüsenthätigkeit verstärkt, woraus eine bessere Absonderung der Sekrete folgt, sowohl im Magen, als auch in der Milchdrüse.

Als ich schon mit meinen Versuchen beschäftigt war, erschien eine wichtige Arbeit von Morgen[2]), die bis zu gewissen Grenzen zur Lösung obiger Aufgabe beigetragen hat. Bei diesem Versuche wurde ein dem Bremsgöpel im Landwirthschaftlichen Institut der Universität Halle entsprechender Apparat verwendet.

Als Arbeitsthiere dienten zwei Simmenthaler Kühe, und zwar wurde die Arbeit von jeder Kuh allein geleistet. Beide Kühe waren an Arbeit gewöhnt und bekamen während der ganzen Versuchszeit ein und dieselbe Ration:

Nr. 1: 2,814 kg Proteïn 13,09 kg N-freie Stoffe,
„ 2: 2,998 „ „ 13,95 „ „ „

Also ein Nährstoffverhältniß 1 : 4,65, wobei die Amidverbindungen als Proteïn mit berechnet waren. Nr. 1 wog 602 kg, Nr. 2 wog 565 kg.

Der ganze Versuch zerfällt in zwei Perioden. Den Beginn und Schluß des Versuchs bildet eine Ruheperiode, durch welche die durch das Fortschreiten der Laktation bewirkte natürliche Verminderung des Milchertrages festgestellt wurde. Zwischen Ruhe und Arbeitsperiode wurde immer abgewechselt. Alles andere wird aus Tabelle IX ersichtlich sein.

Die Untersuchung der Milch erstreckte sich auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes und des Gehaltes an Fett, (aräometrische Methode nach Soxhlet), Trockensubstanz, Milchzucker, Mineralstoffe und Rohproteïn. In den ersten Perioden wurde eine der erzeugten Milchmenge entsprechend genommene Mischprobe von Morgen- und Abendmilch von jeder Kuh täglich untersucht, in den späteren Perioden wurden die Untersuchungen alle 2 oder 3 Tage ausgeführt und die bei Untersuchung der Milch an einem Tage erhaltenen Zahlen auch für die Berechnung der produzirten Menge der einzelnen Bestandtheile für den folgenden resp. auch für den vorhergehenden Tag zu Grunde gelegt.

Morgen faßt die Resultate seines Versuches folgendermaßen zusammen:

1. Die Milchmenge wird durch Arbeit vermindert (im Mittel 0,7 kg pro Tag) diese Verminderung beruht auf einer Abnahme des Wassers, denn die Milch wird bei der Arbeit konzentrirter.

[1]) Untersuchungen über den Erregungsvorgang im Nerven- und Muskelsystem. Heidelberg 1871. S. 155.

[2]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen LI. S. 117.

Tabelle IX.

Kuh Nr. 1.

	Spez. Gewicht	Fett		Trockensubstanz		Milchzucker		Asche		Stickstoffe		Milchmenge	Lebendgewicht	Belastung
		%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	kg	kg	
Ruhe	1,0326	3,67	0,442	12,74	1,535	5,00	0,603	0,691	0,083	0,691	0,059	12,1	602	Ruhe
Arbeit	1,0323	4,4	0,468	12,97	1,502	5,03	0,587	0,714	0,083	0,494	0,057	11,6	594	1/2 Std. = 35 kg
Ruhe	1,0325	4,21	0,478	12,92	1,521	5,09	0,606	0,725	0,086	0,455	0,053	11,9	598	Ruhe
Arbeit	1,0322	4,30	0,485	13,31	1,570	5,03	0,605	0,722	0,085	0,513	0,061	11,9	598	1 Std. = 35 kg
Ruhe	1,0327	3,96	0,472	12,97	1,638	5,13	0,667	0,714	0,090	0,504	0,064	12,7	601	Ruhe
Arbeit	1,0330	4,10	0,459	13,28	1,607	5,12	0,640	0,731	0,088	0,534	0,064	12,4	603	1/2 Std. = 70 kg
Ruhe	1,0329	3,98	0,444	13,18	1,605	5,10	0,647	0,750	0,091	0,544	0,066	12,5	602	Ruhe
Arbeit	1,0322	4,51	0,452	16,64	1,555	4,97	0,587	0,723	0,082	0,546	0,061	11,2	603	1 Std. = 70 kg
Ruhe	1,0326	3,98	0,432	13,05	1,634	4,94	0,620	0,738	0,087	0,558	0,068	13,0	608	Ruhe

Kuh Nr. 2.

Ruhe	1,0335	3,78	0,425	13,29	1,494	4,79	0,539	0,785	0,088	0,557	0,063	11,3	565	Ruhe
Arbeit	1,0330	4,22	0,460	13,54	1,482	4,84	0,529	0,788	0,087	0,545	0,060	10,9	560	1/2 Std. = 35 kg
Ruhe	1,0332	4,15	0,450	13,41	1,479	4,86	0,535	0,784	0,086	0,490	0,054	11,0	564	Ruhe
Arbeit	1,0325	4,49	0,449	13,67	1,399	4,91	0,511	0,786	0,081	0,554	0,057	10,2	559	1 Std. = 35 kg
Ruhe	1,0329	4,12	0,445	13,53	1,491	4,93	0,541	0,786	0,086	0,527	0,059	11,1	564	Ruhe
Arbeit	1,0330	4,33	0,438	13,63	1,433	4,83	0,504	0,797	0,084	0,552	0,058	10,5	564	1/2 Std. = 70 kg
Ruhe	1,0328	4,20	0,433	13,32	1,444	4,81	0,518	0,797	0,086	0,559	0,061	10,8	566	Ruhe
Arbeit	1,0325	4,64	0,429	13,81	1,377	4,77	0,476	0,809	0,079	0,572	0,057	10,00	561	1 Std. = 70 kg
Ruhe	1,0328	4,01	0,421	13,21	1,486	4,76	0,532	0,796	0,088	0,577	0,065	11,2	566	Ruhe

2. Der prozentische Fettgehalt steigt bedeutend, es findet eine Zunahme desselben im Mittel um 10,7 % des Gehalts der in der Ruhe produzirten Milch statt.

3. Der prozentische Gehalt an Trockensubstanz erfährt eine Steigerung, welche aber mitunter die Vermehrung des Fettgehaltes nicht erreicht, so daß der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz sich etwas vermindert.

4. Der prozentische Gehalt an Milchzucker, Mineralstoffen und stickstoffhaltigen Bestandtheilen erleidet nur eine geringere Veränderung im Vergleich zum Fettgehalt, der Gehalt an Milchzucker wird etwas vermindert, derjenige an Mineralstoffen und stickstoffhaltigen Stoffen etwas erhöht.

5. Das spezifische Gewicht der Milch wird, entsprechend der einseitigen Steigerung des Fettgehaltes, vermindert, und zwar auch in den Fällen, wo die fettfreie Trockensubstanz eine geringe Zunahme erfährt.

6. Die absolute Menge des in der Milch ausgeschiedenen Fettes wird etwas erhöht.

7. Die absolute Menge der in der Milch ausgeschiedenen Trockensubstanz wird verringert.

8. An der Verminderung der Trockensubstanz nahmen alle Bestandtheile, außer dem Fetttheil, theil, hauptsächlich der Milchzucker, aber auch die stickstoffhaltigen Stoffe, weniger die Mineralstoffe.

9. Innerhalb der bei diesen Versuchen eingehaltenen Grenzen bewirkte die stärkere Arbeitsleistung keine wesentlich anderen Veränderungen in Menge und Beschaffenheit der Milch, als die schwächere.

10. Ein Einfluß der Arbeit auf das Lebendgewicht der Kühe fand nur in sehr geringem Maße statt, dasselbe erfuhr eine kleine Abnahme.

11. Eine Heranziehung der Milchkühe zu einer mäßigen, besonders nicht zu lange anhaltenden Arbeit, ist als wirthschaftlich vortheilhaft zu bezeichnen.

Morgen wollte anscheinend den physikalischen Begriff der Arbeitsmenge als Beurtheilungsmaßstab für praktische Veranschlagungen benutzen, doch ist das, wie aus seinem Versuche hervorgeht, und er auch selbst bis zu einem gewissen Grade zugiebt, nicht recht gelungen. Ich habe schon früher hervorgehoben, daß man auf dem von Morgen beschrittenen Wege nicht zum Ziele kommen kann. Sein Versuch enthält selbst Andeutungen, welche bestätigen, daß nicht dieselbe Wirkung erzielt werden kann, wenn dieselbe Arbeitsmenge durch Verlängerung der Arbeitszeit (resp. des zurückgelegten Wegs) oder durch Vergrößerung der Zugkraft erreicht werden soll.

Den Versuch III (Kuh 1 und 2, bei 1 Stunde und 35 kg), welcher nicht mit den andern übereinstimmt, will Morgen auf irgend welche Unregelmäßigkeiten zurückführen. Aber diese Resultate können sehr wohl richtig sein, da sich in diesem Falle die Verlängerung der Zeit geltend macht.

Morgen hoffte, daß, wenn die Arbeit noch um einige Stunden verlängert wird, die Ergebnisse ungefähr dieselben bleiben würden. Dies ist aber nicht der Fall, vielmehr bedingt die Verlängerung der Arbeitszeit ganz wesentliche Veränderungen, die für die Praxis von großer Bedeutung sind.

Auf Grund meines Versuches, bei dem ich unter rationellen Viehhaltungsverhältnissen einerseits die Arbeitszeit und andererseits auch die Zugkraft bis zur äußersten Grenze ausgedehnt habe, benutzte ich als Maßstab für die in der Praxis zu leistende Arbeit die ununterbrochene Arbeitszeit.

Dieser Versuch zur Erforschung der Wirkung der Arbeitsleistung im Gegensatz zur einfachen Bewegung, wurde in folgender Weise durchgeführt.

Vom 3. Februar an (Tabelle X), arbeitete die Westerwälder Kuh bei gewöhnlicher Instituts-Trockenfütterung täglich im Göpel und immer dieselbe Zeit Vor- und Nachmittags. Die Arbeitszeit wurde allmählich mit jedesmaliger Verlängerung der Arbeitszeit um 5 Minuten von 15 Minuten bis zu einer Stunde gesteigert und darauf wieder ebenfalls allmählich die Arbeitszeit bis zu 4 Stunden Vormittags und 4 Stunden Nachmittags ausgedehnt, um nachher wieder regelmäßig abnehmend bis zu 15 Minuten zurückzukehren. (Vergl. Tabelle X bis Tabelle XVIII).

Tabelle

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
					Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Februar	3.	—	3,97	—	—	1,0377	—	15,058	—	0,783	—	4,482
	4.	5,05	3,15	9,00	1,034	1,03855	14,394	16,944	0,767	0,834	4,520	5,010
	5.	4,46	4,39	8,85	1,0377	1,0373	15,632	15,848	0,799	0,808	4,95	5,030
	6.	4,1	4,95	9,05	1,0362	1,0381	14,572	15,743	0,8005	0,782	4,377	4,96
	7.	4,4	3,91	8,31	1,037	1,0371	15,284	15,43	0,798	0,814	4,786	5,088
	8.	4,00	4,07	8,07	1,0367	1,0367	14,541	15,475	0,812	0,8	4,183	5,169
	9.	3,92	4,25	8,12	1,0369	1,0362	15,6	16,05	0,808	0,823	5,100	0,039
	10.	4,27	3,98	8,25	1,0362	1,0370	15,446	15,647	0,769	0,834	4,912	5,381
	11.	3,92	4,18	8,10	1,0368	1,0374	15,637	15,82	0,799	0,84	5,141	5,260
	12.	4,43	3,50	7,93	1,0348	1,0361	15,632	15,571	0,784	0,879	5,550	5,230
	13.	4,42	3,54	7,90	1,0345	1,0364	15,2216	15,219	0,776	0,881	5,270	4,857
	14.	3,77	3,62	7,39	1,0345	1,0362	15,522	16,47	0,819	0,868	4,687	5,38
	15.	4,37	—	—	1,0339	—	15,123	—	0,812	—	5,311	—
Mittelzahlen		**4,26**	**3,96**	**8,22**	**1,0358**	**1,0371**	**15,217**	**15,773**	**0,795**	**0,829**	**4,899**	**5,074**

Tabelle

Februar	15.	—	3,33	—	—	1,0362	—	16,21	—	0,877	—	5,190
	16.	4,07	3,04	7,11	1,0355	1,0365	15,938	15,100	0,816	0,737	5,047	4,753
	17.	4,32	2,93	7,25	1,0349	1,03665	14,645	15,337	0,774	0,882	4,72	4,947
	18.	3,2	2,85	6,05	1,0374	1,0376	12,691	15,329	0,823	0,832	3,83	4,648
	19.	4,37	2,35	6,72	1,0342	1,0365	16,455	14,992	0,811	0,865	6,338	4,663
	20.	3,40	2,99	6,39	1,0362	1,0365	14,422	14,094	0,799	0,837	4,250	3,917
	21.	3,25	3,21	6,46	1,0358	1,0364	14,404	14,744	0,824	0,873	4,231	4,481
	22.	3,25	3,08	6,33	1,0352	1,03635	14,137	15,522	0,823	0,881	4,222	5,158
	23.	2,87	3,40	6,33	1,03515	1,03635	13,570	16,193	0,819	0,855	3,759	5,706
	24.	3,36	2,60	5,96	1,03415	1,0363	14,977	18,977	0,798	0,844	5,014	8,044
	25.	3,3	3,18	6,48	1,0356	1,0367	14,042	15,221	0,768	0,876	4,060	4,832
	26.	3,44	2,95	6,39	1,034	1,036	16,962	16,323	0,777	0,892	6,866	5,322
	27.	3,1	2,27	5,37	1,036	1,0366	15,779	14,051	0,836	0,923	4,802	3,860
	28.	4,67	—	—	1,0343	—	16,159	—	0,745	—	7,231	—
Mittelzahlen		**3,59**	**2,94**	**6,53**	**1,0299**	**1 0338**	**14,937**	**15,546**	**0,801**	**0,859**	**4,951**	**5,040**

X.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg		Lebend-gewicht	Dauer pro Tag
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abds.	Vorm.	Nachm.	kg	Min.
—	3,756	—	3,067	—	0,459	—	6,237	—	—	1054	1048	367,5	15/15
4,133	6,443	3,643	5,603	0,454	0,607	4,974	4,657	—	—	1551	1464	366	20/20
3,956	4,345	3,262	3,650	0,467	0,485	5,927	5,765	—	—	2237	1695	367	30/30
4,318	4,423	3,619	3,725	0,4898	0,477	5,075	5,678	—	—	3094	3011	369	40/40
4,534	4,318	3,658	3,660	0,4573	0,458	5,166	5,210	—	—	3405	3454	368,5	50/50
4,341	4,543	3,880	3,681	0,452	0,544	5,205	4,963	—	—	3457	3366	363	55/55
4,450	4,364	3,766	3,685	0,479	0,549	5,242	5,824	—	—	3649	3666	365	60/60
4,371	4,520	3,692	3,843	0,458	0,571	5,394	4,913	—	—	3975	4339	368	60/60
4,442	4,375	3,760	3,694	0,485	0,484	5,258	5,345	—	—	3772	4088	368	60/60
4,050	4,397	3,314	3,698	0,478	0,535	5,248	5,065	—	—	4348	4514	368,5	80/80
4,074	4,062	3,315	3,319	0,522	0,519	5,102	5,419	—	—	5853	5112	366,5	100/100
4,215	4,143	3,433	3,302	0,565	0,588	5,801	6,079	—	—	5990	5653	367,5	110/110
3,912	—	3,132	—	0,582	—	5,088	—	—	—	—	—	360	—
4,233	**4 474**	**3 540**	**3,744**	**0,491**	**0,523**	**5,280**	**5,430**	—		—	—	**366,5**	—

XI.

													Stunden
—	4,251	—	3,562	—	0,543	—	5,892	—	—	—	5979	360	2/2
4,949	4,942	4,126	4,157	0,5728	0,567	5,126	4,668	—	—	6837	6214	364	2/2
4,231	4,162	3,307	3,357	0,623	0,408	4,920	5,346	—	—	6706	6455	369	2/2
4,210	4,516	3,343	3,496	0,596	0,599	3,828	5,333	—	—	6468	6483	364	2/2
4,278	4,227	3,494	3,367	0 6204	0,605	5,028	5,235	—	—	6217	6225	373	2/2
3,804	4,210	3,015	3,433	0,698	0,578	5,569	5,130	—	—	6325	6448	366	2/2
3,987	4,190	3,151	3,321	0,582	0,687	5,362	5,200	—	—	6446	6650	377,5	2/2
4,292	4,493	3,4895	3,694	0,594	0,611	4,800	4,990	—	—	6985	6333	376,5	2/2
4,390	4,606	3,562	3,880	0,605	0,588	4,602	5,026	—	—	6247	6487	353	2/2
4,532	5,678	3,699	4,622	0,599	0,615	4,633	4,432	—	—	6359	6452	349	2/2
4,55	4,073	3,733	3,186	0,593	0,500	4,664	5,440	—	—	6490	6928	364	2/2
													Min.
4,238	4,378	3,444	3 430	0,591	0,620	5,091	5,731	—	—	7475	8405	363	140/140
4,351	4,226	3,560	3,212	0,653	0,648	5,790	5,043	—	—	9190	12513	364	160/160
4,294	—	3,399	—	0,633	—	3,908	—	—	—	—	—	364	—
4 316	**4.458**	**3.486**	**3,594**	**0,612**	**0,582**	**4 871**	**5,190**	—	—	—	—	**365**	—

Tabelle

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
Februar	28.	—	2,59	—	—	1,0360	—	15,024	—	0,828	—	4,238
März	1.	3,00	2,91	5,91	1,03645	1,0367	14,448	15,464	0,865	0,862	4,242	5,026
	2.	3,13	2,82	5,95	1,0355	1,0372	16,689	15,634	0,822	0,831	6,290	5,043
	3.	3,34	2,15	5,49	1,0339	1,0372	14,808	15,935	0,887	0,750	5,054	5,320
	4.	3,15	2,18	5,33	1,036	1,03785	16,054	13,499	0,910	0,870	5,088	3,118
	5.	3,28	2,37	5,65	1,03545	1,0365	15,203	15,448	0,893	0,883	5,035	5,054
	6.	2,40	1,92	4,32	1,03645	1,0378	15,533	15,899	0,907	0,897	5,106	5,150
	7.	2,84	1,69	4,53	1,03605	1,0376	14,719	16,469	0,952	0,820	4,501	5,672
	8.	2,60	—	—	1,0367	—	15,065	—	1,043	—	4,566	—
Mittelzahlen		**2,97**	**2,33**	**5,30**	**1,0358**	**1,0371**	**15,315**	**15,422**	**0,910**	**0,843**	**4,985**	**4,828**

Absolute

Februar	28.	—	2,59	—	—	1,0360	—	0,38912	—	0,02147	—	0,10976
März	1.	3,00	2,91	5,91	1,03645	1,0367	0,43344	0,45100	0,02595	0,02508	0,12726	0,14632
	2.	3,13	2,82	5,95	1,0355	1,0372	0,52237	0,44088	0,02573	0,02343	0,19688	0,14221
	3	3,34	2,15	5,49	1,0355	1,0372	0,49459	0,34260	0,02963	0,01613	0,16880	0,11438
	4.	3,15	2,18	5,33	1,0339	1,03785	0,50570	0,29423	0,02917	0,01897	0,16027	0,06797
	5.	3,28	2,37	5,65	1,036	1,0365	0,49866	0,37614	0,02930	0,02093	0,16515	0,11978
	6.	2,40	1,92	4,32	1,03545	1,0378	0,37279	0,30516	0,02177	0,01722	0,12254	0,09889
	7.	2,84	1,69	4,53	1,03645	1,0376	0,41802	0,27833	0,02704	0,01386	0,12783	0,09586
	8.	2,60	—	—	1,0367	—	0,39169	—	0,02712	—	0,11872	—
Mittelzahlen		**2,97**	**2,33**	**5,30**	**1,0358**	**1,0371**	**0,45468**	**0,34718**	**0,02696**	**0,01964**	**0,14843**	**0,11190**

Tabelle

April	25.	—	2,15	—	—	1,0362	—	14,376	—	0,807	—	4,252
	26.	2,90	2,40	5,30	1,0351	1,0360	14,408	14,285	0,769	0,790	4,502	4,421
	27	3,24	2,34	5,58	1,0348	1,0365	13,868	15,186	0,796	0,702	4,035	4,881
	28.	2,60	3,00	5,60	1,0357	1,0352	14,745	14,536	0,746	0,773	4,660	4,668
	29.	3,00	2,55	5,55	1,0350	1,0357	13,394	14,777	0,770	0,806	4,598	4,766
	30.	3,25	2,35	5,60	1,0349	1,0367	14,221	13,534	0,792	0,814	4,362	4,372
	31.	3,50	—	—	1,0359	—	14,310	—	0,800	—	4,310	—
Mittelzahlen		**3,08**	**2,47**	**5,55**	**1,0352**	**1,0361**	**14,158**	**14,449**	**0,779**	**0,782**	**4,611**	**4,393**

XII.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abds.	Vorm.	Nachm.	kg	Min.
—	4,448	—	3,460	—	0,628	—	5,510	—	—	—	—	364	3/3
4,365	4,220	3,245	3,331	0,599	0,637	4,976	5,356	—	—	11095	11330	358	3/3
4,358	4,420	3,371	3,562	0,669	0,632	5,219	5,340	—	—	11150	12225	357	3/3
4,364	4,583	3,292	3,708	0,651	0,555	4,503	5,282	—	—	11200	12480	358	3/3
4,642	3,511	3,733	2,450	0,6658	0,458	5,414	6,000	—	—	11194	12395	360	3/3
4,507	4,629	3,602	3,713	0,662	0,578	4,768	4,882	—	—	11130	12540	363	3/3
4,510	4,772	3,492	4,662	0,5819	0,676	5,010	5,080	—	—	11075	12424	366	3/3
4,421	4,629	3,504	3,783	0,517	0,588	4,845	5,348	—	—	11145	12540	353	3/3
4,289	—	3,373	—	0,652	—	5,167	—	—	—	—	—	358	3/3
4,432	**4,402**	**3,452**	**3,584**	**0,625**	**0,594**	**4,988**	**5,350**	—	—	—	—	**360**	

Zahlen

—	0,11520	—	0,08961	—	0,01627	—	0,14271	—	—	—	—	—	—
0,13095	0,12280	0,09735	0,09693	0,01797	0,01854	0,14928	0,15586	—	—	—	—	—	—
0,13641	0,12464	0,10551	0,10085	0,02094	0,01782	0,16335	0,15059	—	—	—	—	—	—
0,14576	0,09873	0,10995	0,07972	0,02174	0,01193	0,15040	0,11356	—	—	—	—	—	—
0,14622	0,07654	0,11759	0,05341	0,02097	0,00998	0,17054	0,13080	—	—	—	—	—	—
0,14782	0,10971	0,11815	0,08800	0,02171	0,01370	0,15344	0,11570	—	—	—	—	—	—
0,10824	0,09162	0,08381	0,08951	0,01397	0,01298	0,12024	0,09754	—	—	—	—	—	—
0,12556	0,07823	0,09951	0,06393	0,01468	0,00994	0,13360	0,09038	—	—	—	—	—	—
0,11151	—	0,08770	—	0,01695	—	0,13434	—	—	—	—	—	—	—
0,13156	**0,10593**	**0,10245**	**0,08150**	**0,01857**	**0,01390**	**0,14690**	**0,12464**	—	—	—	—	—	—

XIII.

—	4,359	—	3,645	—	0,560	—	5,138	—	—	—	—	—	—
4,245	4,223	3,548	3,537	0,468	0,535	5,070	5,031	—	—	—	—	—	—
4,355	4,600	3,650	3,885	0,512	0,540	4,862	5,183	—	—	—	—	—	—
4,650	4,212	3,945	3,500	0,509	0,529	4,869	5,063	—	—	—	—	—	—
4,520	4,344	3,817	3,621	0,528	0,536	4,836	5,061	—	—	—	—	—	—
3,999	4,225	3,313	3,508	0,491	0,548	5,268	5,323	—	—	—	—	—	—
4,368	—	3,669	—	0,502	—	5,032	—	—	—	—	—	—	—
4,356	**4,327**	**3,657**	**3,616**	**0,502**	**0,541**	**4,990**	**5,133**	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Westerwälder

Leichte

Datum	Milchmenge kg		Trockensubstanz kg		Asche kg		Fett kg		Protein kg	
	Früh	Abds.	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
3.—15 Februar	4,36	3,96	0,6482	0,6346	0,03387	0,03283	0,2087	0,2009	0,1803	0,1772
	8,22		1,2828		0,06670		0,4096		0,3575	
6.—10. Mai	3,45	2,80	0,51131	0,408901	0,028350	0,23461	0,15204	0,127284	0,14603	0,118931
	6,25		0,920211		0,051811		0,279324		0,264961	
13.—17. Mai	3,55	2,35	0,5298	0,3497	0,02943	0,01953	0,1720	0,1124	0,1526	0,1128
	5,90		0,8795		0,04896		0,2844		0,2654	
17.—21. Mai	3,51	2,22	0,5305	0,3235	0,02893	0,01916	0,1739	0,0989	0,1527	0,0971
	5,73		0,8540		0,04809		0,2728		0,2498	
21.—25. Mai	3,34	1,95	0,4986	0,3019	0,02729	0,01326	0,1662	0,1017	0,1622	0,0782
	5,29		0,8005		0,04055		0,2679		0,2404	
27. Mai—1. Juni	3,20	2,52	0,45808	0,36494	0,2579	0,2084	0,13318	0,11130	0,12561	0,11206
	5,72		0,82302		0,04663		0,24448		0,23767	

Mäßige

15.—28. Februar	3,59	2,94	0,5362	0,4571	0,02876	0,02526	0,1777	0,1482	0,1549	0,1311
	6,53		0,9933		0,05402		0,3259		0,2860	

Angestrengte

28. Febr.—8. März	2,97	2,33	0,4549	0,3593	0,02703	0,01964	0,14801	0,11249	0,1316	0,10256
	5,30		0,8142		0,04667		0,26050		0,23416	

Ueberanstrengte

8.—21. März	1,42	1,01	0,2126	0,1638	0,013476	0,00953	0,06879	0,0570	0,07349	0,04959
	2,43		0,3764		0,02300		0,12579		0,1229	
25.—31. April	3,08	2,47	0,4361	0,3569	0,02399	0,01932	0,1421	0,1085	0,1342	0,1069
	5,55		0,7930		0,04331		0,2506		0,2411	

XIV.

Kuh.

Arbeit.

Kaseïn kg		Albumin kg		Milchzucker kg		Säurezahl			Zugkraft	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends			
0,1508	0,1483	0,02092	0,02071	0,2249	0,2150			Leichte Arbeit	32	1/1
0,2991		0,04163		0,4399						
0,119120	0,97516	0,01738	0,015248	0,17436	0,138720			Ruhe	—	
0,2166		0,032628		0,313080					32	
0,1237	0,0940	0,01999	0,01304	0,1758	0,1050			Leichte Arbeit	32	1/1
0,2177		0,03303		0,2808						
0,127307	0,07946	0,01807	0,01196	0,1750	0,1080			Leichte Arbeit	45,5	1/1
0,20677		0,03042		0,2830						
0,1352	0,06174	0,01869	0,01024	0,1419	0,1078			Ueberlastungsarbeit	50	1/1
0,19692		0,02893		0,2497						
0,11184	0,9400	0,1635	0,1368	0,16284	0,1201			Ruhe	—	
0,20584		0,03003		0,28385						

Arbeit.

0,1252	0,1057	0,02197	0,01711	0,1750	0,1526			Mäßige Arbeit	32	2/2
0,2309		0,03908		0,3276						

Arbeit.

0,1025	0,0846	0,0186	0,01384	0,14814	0,12466			Angestrengte Arbeit	32	3/3
0,1871		0,03244		0,27280						

Arbeit.

0,0584	0,0397	0,0108	0,00712	0,05688	0,04571			Ueberanstr. Arbeit	32	4/4
0,0981		0,01792		0,10259						
0,1136	0,08932	0,01546	0,0134	0,1537	0,1268			Ruhe	—	
0,20292		0,02886		0,2805						

Tabelle

Westerwälder

Korrigirte Mittelzahlen.

Datum	Milchmenge kg	Trockensubstanz kg	Asche kg	Fett kg
9.—23. Dezember	10,27	1,4353	0,07500	0,4545
3.—15. Februar	10,31	1,56360	0,08052	0,49816
15.—28. Februar	9,10	1,34170	0,07117	0,43578
28.— 8. März	8,18	1,20420	0,06587	0,27280
8.—21. März	5,81	0,83400	0,04554	0,27011
25.—31. April	10,27	1,4353	0,07500	0,4545
6.—10. Mai	6,25	0,92024	0,0518	0,27931
13.—17. Mai	6,06	0,9104	0,0506	0,2955
17.—21. Mai	5,98	0,9026	0,05066	0,2902
21.—25. Mai	5,63	0,8668	0,04506	0,2917
27. Mai—1. Juni	6,25	0,9202	0,05181	0,27931

Tabelle

Westerwälder

Vor dem Versuche.

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht		Trockensubstanz %		Asche %		Fett %	
					Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends
Mai	6.	3,38	2,850	6,23	1,0352	1,0341	14,687	14,574	0,905	0,841	4,180	4,672
	7.	3,26	2,622	5,882	1,0349	1,0351	14,192	14,692	0,818	0,832	4,360	3,730
	8.	3,61	2,990	6,60	1,0359	1,0357	14,706	14,752	0,809	0,819	4,569	4,660
	9.	3,50	2,750	6,25	1,0360	1,0367	14,437	14,335	0,819	0,828	4,360	4,103
	10.	3,60	—	6,19	1,0357	—	14,631	—	0,820	—	4,564	—
Mittelzahlen		**3,45**	**2,803**	**6,253**	**1,0355**	**1,0354**	**14,531**	**14,588**	**0,822**	**0,837**	**4,407**	**4,541**
												Nach dem
Mai	27.	—	2,03	—	—	1,0361	—	15,249	—	8,717	—	4,986
	28.	2,95	2,90	5,85	1,0375	1,0345	14,100	15,345	0,794	0,835	3,830	5,381
	29.	3,21	2,65	5,86	1,0362	1,0365	14,494	15,109	0,694	0,830	4,356	4,777
	30.	3,20	2,30	5,50	1,0365	1,0369	14,435	12,993	0,820	0,819	4,293	3,325
	31.	3,25	2,70	5,95	1,0360	1,0367	14,066	13,766	0,811	0,832	4,040	3,616
Juni	1.	3,40	—	—	1,0362	—	14,472	—	0,900	—	4,290	—
Mittelzahlen		**3,20**	**2,52**	**5,72**	**1,0365**	**1,0361**	**14,315**	**14,482**	**0,806**	**0,827**	**4,162**	**4,417**

XV.

Kuh.

Versuch I.

Proteïn kg	Kaseïn kg	Albumin kg	Milchzucker kg	
0,3969	0,3288	0,04190	0,5344	Ruhe
0,42554	0,35364	0,04730	0,55060	Leichte Arbeit
0,37042	0,29857	0,04612	0,46495	Mäßige Arbeit
0,32872	0,26285	0,04032	0,42655	Angestrengte Arbeit
0,2242	0,18698	0,02716	0,2831	Ueberanstrengte Arbeit
0,3969	0,3288	0,04190	0,5344	Ruhe
0,26496	0,2166	0,03263	0,31308	Ruhe
0,2741	0,2211	0,03386	0,2901	Leichte Arbeit Zugkraft 32
0,2634	0,2124	0,03140	0,30763	Leichte Arbeit Zugkraft 45,5
0,2590	0,2043	0,03070	0,2697	Leichte Arbeit Zugkraft 50
0,26496	0,2166	0,03263	0,31308	Ruhe

XVI.

Kuh.

Ruhe. Versuch II.

Proteïn %		Kaseïn %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Vorm.	Nachm.	kg	
4,184	4,221	3,406	3,438	0,502	0,567	5,418	4,740	15,50	15,00	—	—	—	—
3,993	4,380	3,249	3,599	0,498	0,542	5,021	4,750	15,50	15,00	—	—	—	—
4,256	4,208	3,475	3,395	0,510	0,538	5,072	5,065	15,50	15,00	—	—	—	—
4,379	4,163	3,574	3,387	0,504	0,529	4,879	5,241	16,50	16,00	—	—	—	—
4,351	—	3,560	—	0,506	—	4,896	—	15,50	—	—	—	—	—
4,233	**4,243**	**3,453**	**3,479**	**0,504**	**0,544**	**5,057**	**4,949**	—	—	—	—	—	—
Versuche.													
—	4,158	—	3,360	—	0,556	—	5,288	—	—	—	—	—	—
4,222	4,278	3,476	3,562	0,510	0,518	5,254	4,851	—	—	—	—	—	—
4,103	4,767	3,351	4,204	0,541	0,539	5,341	4,735	—	—	—	—	—	—
4,359	4,227	3,660	3,499	0,505	0,548	4,963	4,612	—	—	—	—	—	—
4,143	4,796	3,388	4,226	0,508	0,530	5,072	4,522	—	15	—	—	—	—
4,364	--	3,602	—	0,514	—	4,918	—	15,5	—	—	—	—	—
4,238	**4,447**	**3,495**	**3,770**	**0,511**	**0,543**	**5,089**	**4,802**	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Westerwälder

Versuch

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
Mai	10.	—	2,54	—	—	1,0365	—	15,265	—	0,844	—	4,885
	11.	3,07	2,70	5,77	1,037	1,0361	14,2536	15,648	0,813	0,841	3,936	4,873
	12.	3,15	2,71	5,86	1,03606	1,0305	15,112	15,344	0,842	0,839	4,853	4,952
	13.	3,10	—	—	1,0358	—	15,261	—	0,848	—	4,936	—
Mittelzahlen		**3,10**	**2,65**	—	**1,0355**	**1,0343**	**14,876**	**15,426**	**0,834**	**0,841**	**4,575**	**4,903**
Mai	13.	—	2,34	—	—	1,0354	—	15,0238	—	0,837	—	4,910
	14.	3,55	2,75	6,3	1,0348	1,0350	14,559	14,628	0,830	0,841	4,719	4,834
	15.	3,55	2,00	5,55	1,0352	1,0361	14,763	15,173	0,819	0,818	4,735	4,891
	16.	3,3	2,31	5,61	1,0364	1,0361	15,244	14,705	0,852	0,829	4,887	4,490
	17.	3,8	—	—	1,0352	—	15,131	—	0,815	—	5,035	—
Mittelzahlen		**3,55**	**2,35**	—	**1,0354**	**1,0357**	**14,924**	**14,882**	**0,829**	**0,831**	**4,844**	**4,781**
Mai	17.	—	2,60	—	—	1,0353	—	14,122	—	0,842	—	4,707
	18.	3,64	2,71	6,31	1,0353	1,0345	14,527	14,704	0,907	0,81448	4,517	4,304
	19.	3,45	1,65	5,10	1,0357	1,0367	15,9995	14,796	0,810	0,8499	4,889	4,452
	20.	3,70	1,90	5,6	1,0365	1,0367	15,341	14,6744	0,802	0,947	4,947	4,351
	21.	3,25	—	—	1,0361	—	14,934	—	0,7969	—	5,580	—
Mittelzahlen		**3,51**	**2,22**	—	**1,0359**	**1,0358**	**15,200**	**14,574**	**0,829**	**0,863**	**4,983**	**4,454**
Mai	21.	—	1,93	—	—	1,0369	—	16,2785	—	0,888	—	5,162
	22.	3,15	1,73	4,88	1,0352	1,0360	15,035	14,945	0,808	0,915	5,403	4,999
	23.	3,25	1,62	4,87	1,0361	1,0359	15,0646	15,226	0,799	0,5049	4,816	5,084
	24.	3,55	2,50	6,05	1,0345	1,0329	15,146	15,4857	0,796	0,413	5,200	5,815
	25.	3,4	—	—	1,0347	—	14,3405	—	0,863	—	4,486	—
Mittelzahlen		**3,34**	**1,95**	—	**1,0351**	**1,0354**	**14,897**	**15,484**	**0,817**	**0,680**	**4,976**	**5,265**
Mai	25.	—	2,95	—	—	1,0337	—	14,996	—	0,878	—	5,199
	26.	3,25	2,03	5,28	1,0354	1,0358	14,342	15,2218	0,916	0,970	4,342	4,991
	27.	3,25	—	—	1,0352	—	14,285	—	0,970	—	4,337	—
Mittelzahlen		**3,25**	**2,49**		**1,0353**	**1,0348**	**14,314**	**15,109**	**0,943**	**0,924**	**4,340**	**5,095**

XVII.

Kuh.

II.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg in m		Lebendgewicht	Tägliche Stunden	Zugkraft
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abds.	Vorm.	Nchm.	kg		
—	4,170	—	3,279	—	0,5354	—	5,366	—	17,00	2508	2485	357	½	32
4,163	5,091	3,381	4,297	0,507	0,5788	5,342	5,243	16,00	15,25	—	—	375	1	geführt
4,823	4,439	4,052	3,655	0,499	0,58044	4,594	5,114	15,50	14,50	—	—	374	1	
4,997	—	4,199	—	0,502	—	4,480	—	15,00	—	—	—	370	—	
4,661	**4,567**	**3,877**	**3,744**	**0,503**	**0,565**	**4,805**	**5,241**	—	—	—	—	**369**	—	—
—	4,861	—	4,068	—	0,556	—	4,416	—	17	4914	4705	—	1	32
4,052	4,753	3,227	3,942	0,524	0,561	4,958	4,200	17,00	17	4833	4618	369	1	32
4,110	4,684	3,306	3,888	0,616	0,543	5,099	4,780	17,50	17,25	4778	4583	372	1	32
4,300	4,908	3,487	4,101	0,525	0,558	5,204	4,478	18,00	17,2	4900	4744	356,5	1	32
4,735	—	3,921	—	0,588	—	4,546	—	17,50	—	—	—	383	1	—
4,299	**4,801**	**3,485**	**4,000**	**0,563**	**0,555**	**4,952**	**4,469**	—	—	—	—	**370**	—	—
—	4,291	—	3,428	—	0,508	—	4,282	—	17	4646	4598	—	1	45,5
4,184	4,243	3,368	3,474	0,487	0,564	4,919	5,342	18,00	17	4894	4765	377	1	45,5
4,068	4,681	3,403	3,862	0,515	0,536	6,233	4,813	18,00	15,5	4966	4472	366,5	1	45,5
4,3385	4,172	3,529	3,584	0,546	0,549	5,254	5,204	18,00	16	4563	4945	372	1	45,5
4,9123	—	4,194	—	0,514	—	3,645	—	18,00	—	—	—	375	—	—
4,376	**4,347**	**3,627**	**3,584**	**0,515**	**0,539**	**5,013**	**4,910**	—	—	—	—	**372,6**	—	—
—	4,2625	—	3,424	—	0,533	—	5,968	—	16	4223	3779	—	1	50
4,974	4,163	4,168	3,390	0,556	0,5236	3,850	4,867	17,00	17	3812	3742	370	1	50
5,043	3,508	4,199	2,606	0,542	0,5188	4,407	6,129	18,00	16,5	4435	2500	364	1	50
4,700	4,1107	3,884	3,243	0,563	0,525	4,450	5,147	18,00	16,3	2632	2082	375	1	50
4,712	—	3,941	—	0,577	—	4,279	—	18,00	—	—	—	376	—	—
4,857	**4,011**	**4,048**	**3,166**	**0,560**	**0,525**	**4,247**	**5,528**	—	—	—	—	**371**	—	—
—	4,103	—	3,193	—	0,512	—	4,816	18,00	16,3	4950	4809	—	1	45,5
4,784	4,1267	3,958	3,293	0,542	0,508	4,300	5,134	18,00	16,3	4991	4694	370	1	32
4,587	—	3,799	—	0,529	—	4,391	—	18,00	—	—	—	372	—	—
4,686	**4,115**	**3,879**	**3,243**	**0,536**	**0,510**	**4,346**	**4,975**	—	—	—	—	**371**	—	—

Tabelle

Die korrigirten Mittelzahlen. **Westerwälder**

Datum	Milchmenge kg	Trockensubstanz kg	Asche kg	Fett kg
9.—23. Dezember	10,27	1,4353	0,07500	0,4545
23.—30. Dezember	10,44	1,5098	0,08139	0,4699
30. Dezember — 5. Januar .	10,23	1,4139	0,08303	0,4375
5.—12. Januar	10,40	1,4864	0,08028	0,4879
12.—19. Januar	10,84	1,4537	0,08030	0,4154
19.—26. Januar	10,27	1,4353	0,07500	0,4545
26. Januar — 1. Februar .	11,54	1,5726	0,08463	0,4486
				Franken-
12.—18. Juni	16,69	2,05637	0,12057	0,5126
18.—23. Juni	17,14	2,1496	0,1223	0,5807
23.–30. Juni	17,87	2,2039	0,1272	0,5833
13. Juni — 7. Juli . . .	17,32	2,0577	0,12104	0,5635
7. Juli — 30. Juli . . .	16,69	2,05637	0,12057	0,5126

Tabelle

Franken-

Vor dem Versuche.

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
August	7.	—	5,60	—	—	1,03370	—	13,352	—	0,774	—	3,908
	8.	6,75	5,45	12,20	1,03365	1,03445	13,072	13,352	0,770	0,788	3,698	4,011
	9.	6,15	5,47	11,62	1,03432	1,03444	13,245	13,630	0,759	0,763	3,722	4,007
	10.	6,05	5,28	11,33	1,03413	1,03495	13,080	14,049	0,775	0,781	3,597	4,252
	11.	6,12	5,28	11,40	1,03435	1,03550	13,273	14,053	0,772	0,776	3,419	4,117
	12.	6,34	5,01	11,35	1,03450	1,03534	13,048	14,000	0,766	0,848	3,507	4,126
	13.	6,00	—	—	1,03545	—	13,478	—	0,739	—	3,366	—
Mittelzahlen		**6,23**	**5,34**	**11,57**	**1,03490**	**1,03473**	**13,199**	**14,073**	**0,763**	**0,788**	**3,601**	**4,070**
												Nach dem
Oktober	23.	—	3,28	—	—	1,03700	—	15,082	—	0,842	—	4,454
	24.	3,93	3,48	7,41	1,03610	1,03684	14,450	14,315	0,850	0,815	4,323	4,664
	25.	4,12	3,73	7,85	1,03580	1,03540	13,500	14,542	0,788	0,809	3,583	4,398
	26.	5,13	4,06	9,19	1,03455	1,03480	13,795	13,105	0,812	0,821	4,015	3,335
	27.	4,82	4,10	8,92	1,03485	1,03460	13,805	13,972	0,789	0,817	3,875	4,245
	28.	4,19	4,86	9,05	1,03553	1,03490	13,205	14,509	0,791	0,862	2,988	4,629
	29.	4,83	4,07	8,90	1,03480	1,03570	12,710	14,312	0,787	0,822	4,290	4,288
	30.	4,84	—	—	1,03475	—	14,100	—	0,771	—	3,974	—
Mittelzahlen		**4,55**	**3,94**	**8,43**	**1,03519**	**1,03703**	**13,652**	**14,262**	**0,798**	**0,827**	**3,864**	**4,288**

XVIII.

Kuh.

Proteïn kg	Kaseïn kg	Albumin kg	Milchzucker kg	
0,3969	0,3288	0,04190	0,5344	Ruhe
0,4023	0,3270	0,05255	0,5607	Extreme Bewegung
0,3956	0,37285	0,04334	0,50636	Leichte Bewegung
0,3981	0,3358	0,04218	0,5168	Mäßige Bewegung
0,4019	0,3298	0,08180	0,4994	Angestrengte Bewegung
0,3969	0,3288	0,04190	0,5344	Extreme Bewegung
0,43148	0,3704	0,04990	0,5999	Ruhe

Kuh.

0,5597	0,4796	0,0615	0,8598	Ruhe
0,5629	0,4726	0,06277	0,8293	Leichte Bewegung
0,5783	0,4738	0,06460	0,9035	Mäßige Bewegung
0,5296	0,4269	0,06658	0,8406	Angestrengte Bewegung
0,5597	0,4796	0,0615	0,8598	Ruhe

XIX.

Kuh.

Ruhe.

Proteïn %		Kaseïn %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Vorm.	Nachm.	kg	
—	3,912	—	3,135	—	0,525	—	—	—	15,5	—	—	—	—
3,506	3,712	2,915	2,987	0,466	0,541	5,098	4,841	16,25	15	—	—	—	—
4,255	3,688	2,982	2,896	0,488	0,480	4,509	5,172	16	15,5	—	—	654	—
3,5726	3,892	2,797	3,134	0,500	0,520	5,135	5,124	16	15,5	—	—	652	—
4,279	3,841	3,471	3,083	0,412	0,610	4,503	5,319	16	15,5	—	—	646	—
4,011	4,344	3,154	3,579	0,475	0,582	4,764	4,582	16	15	—	—	650	—
4,322	—	3,493	—	0,510	—	5,051	—	17	—	—	—	—	—
3,991	**3,898**	**3,235**	**3,236**	**0,475**	**0,543**	**0,843**	**4,173**	—	—	—	—	—	—
Versuche.													
—	5,293	—	3,595	—	0,515	—	4,493	—	16	—	—	656	—
4,263	4,096	3,495	3,140	0,464	0,632	5,015	5,141	16,3	16,3	—	—	649	—
4,317	4,365	3,503	3,532	0,630	0,604	4,812	4,970	16	16	—	—	657	—
4,330	4,104	3,542	3,294	0,485	0,518	4,638	4,845	16,3	16	—	—	657	—
4,269	4,122	3,488	3,303	0,502	0,523	4,872	4,788	16	16	—	—	656	—
4,385	4,090	3,577	3,295	0,556	0,515	4,546	4,927	16	16	—	—	670,5	—
4,316	4,363	3,528	3,569	0,520	0,482	4,707	4,833	16	16	—	—	655	—
4,297	—	3,481	—	0,475	—	4,757	—	16	16	—	—	—	—
4,310	**4,348**	**3,473**	**3,389**	**0,519**	**0,541**	**4,764**	**4,857**	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Franken-

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
August	13.	—	5,14	—	—	1,0353	—	13,782	—	—	—	3,913
	14.	5,50	4,61	—	1,03494	1,03544	—	13,933	0,745	0,852	3,993	4,013
	15.	5,43	4,82	—	1,03527	1,035655	13,740	14,072	0,776	0,778	3,924	4,038
	16.	5,17	4,15	—	1,03554	1,03571	13,949	13,977	0,787	0,812	3,950	3,292
	17.	5,00	4,14	—	1,03545	1,03573	13,632	13,618	0,789	0,795	3,755	3,678
	18.	4,83	—	—	1,03576	—	13,882	—	0,795	—	3,822	—
Mittelzahlen		**5,14**	**4,43**	**9,57**	**1,03551**	**1,03563**	**13,800**	**13,900**	**0,787**	**0,809**	**3,863**	**3,755**
August	18.	—	3,65	—	—	1,0363	—	14,455	—	0,827	—	4,257
	19.	4,82	—	—	1,03568	—	14,287	—	0,791	—	4,180	—
	19.	—	3,30	—	—	1,03655	—	15,426	—	0,818	—	5,041
	20.	4,82	3,78	—	1,0363	1,0366	15,448	16,157	0,777	0,809	5,103	5,6306
	21.	4,65	3,87	—	1,0358	1,0364	15,422	14,882	0,762	0,795	5,175	4,576
	22.	4,50	3,96	—	1,03625	1,036495	15,712	15,578	0,775	0,788	5,324	5,162
	23.	4,70	—	—	1,0368	—	15,870	—	0,772	—	5,548	—
Mittelzahlen		**4,66**	**3,73**	**8,39**	**1,0363**	**1,0351**	**15,613**	**15,511**	**0,772**	**0,803**	**5,288**	**5,102**
August	23.	—	3,85	—	—	1,03585	—	14,495	—	0,791	—	4,402
	24.	4,4	—	—	1,03514	—	16,328	—	0,786	—	6,120	—
	24.	—	4,00	—	—	1,0359	—	15,644	—	0,811	—	5,574
	25.	4,50	4,06	—	1,0355	1,03545	16,180	14,497	0,740	0,827	5,848	4,4878
	26.	4,54	3,88	—	1,03558	1,03565	15,210	14,919	0,782	0,809	5,0531	4,803
	27.	4,58	3,98	—	1,03598	1,0356	14,252	14,535	0,619	0,763	4,1694	4,4725
	28.	4,75	—	—	1,0352	—	15,143	—	0,771	—	5,0829	—
Mittelzahlen		**4,59**	**3,98**	**8,57**	**1,0355**	**1,0357**	**15,196**	**14,899**	**0,728**	**0,803**	**5,046**	**4,834**
August	28.	—	4,04	—	—	1,0357	—	15,070	—	0,820	—	4,9137
	29	5,10	—	—	1,03499	—	15,672	—	0,775	—	5,546	—
	29.	—	4,20	—	—	—	—	15,019	—	0,818	—	5,185
	30.	5,15	4,65	—	1,03441	1,03465	14,655	13,808	0,766	0,822	5,109	4,160
	31.	5,38	4,80	—	1,03485	1,03414	14,925	13,955	0,789	0,834	4,9786	4,314

XX.

Kuh.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg in m		Lebendgewicht	Arbeitsdauer	Zugkraft
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Vorm.	Nachm.	kg	Min.	kg
—	3,94	—	3,9	—	—	—	—	—	—	1610	1676	—	20/20	32
4,0741	4,1398	3,315	3,352	0,498	0,601	—	4,919	—	1,400	2512	2602	—	30/30	32
4,135	4,9160	3,324	4,008	0,509	0,495	4,905	4,350	1,500	1,500	2485	2525	—	30/30	32
4,231	4,708	3,409	3,827	0,493	0,533	4,981	5,165	1,550	1,520	2500	2442	—	30/30	32
4,209	4,231	3,412	3,265	0,548	0,581	4,879	4,914	1,600	1,500	2594	2518	—	30/30	32
4,200	—	3,173	—	0,455	—	5,065	—	1,600	—	—	—	—	—	—
4,194	**4,499**	**3,330**	**3,613**	**0,501**	**0,553**	**4,960**	**4,837**	—	—	—	—	—	—	—
—	4,273	—	4,088	—	0,615	—	5,098	—	1,400	3679	3702	656	45/45	32
4,288	—	3,241	—	0,550	—	5,028	—	1,550	—	—	—	—	30/30	45,5
—	4,230	—	3,223	—	0,582	—	5,337	—	1,350	2377	2448	2448	30/30	44,5
4,820	4,379	3,928	3,383	0,660	0,575	4,748	5,338	1,55	1,325	2406	2399	2399	30/30	45,5
4,483	4,291	3,587	3,282	0,648	0,557	5,002	5,220	1,525	1,350	2322	2485	2485	30/30	45,5
4,582	4,240	3,541	2,934	0,657	0,549	5,031	5,388	1,550	1,350	2435	2504	2504	30/30	45,5
4,253	—	3,233	—	0,566	—	5,297	—	1,550	—	—	—	—	—	—
4,535	**4,285**	**3,572**	**3,205**	**0,633**	**0,566**	**5,020**	**5,323**	—	—	—	—	—	—	—
—	4,958	—	3,885	—	0,575	—	4,344	—	1,200	3569	3598	653	45/45	45,5
4,2793	—	3,215	—	0,617	—	5,143	—	1,575	—	—	—	—	—	—
—	4,139	—	3,430	—	0,581	—	5,120	—	1,300	5258	4885	655	60/60	32
4,3511	4,072	3,299	3,108	0,737	0,570	5,211	5,110	1,500	1,325	5075	4968	652	60/60	32
4,337	4,112	3,305	3,100	0,666	0,549	5,038	5,195	1,525	1,300	5132	5093	650	60/60	32
4,7656	4,093	3,698	2,984	0,620	0,585	4,698	5,206	1,525	1,300	4993	4907	648,5	60/60	32
4,003	—	2,832	—	0,651	—	5,286	—	1,500	—	—	—	640	—	—
4,364	**4,104**	**3,284**	**3,156**	**0,669**	**0,571**	**5,058**	**5,158**	—	—	—	—	—	—	—
—	4,098	—	3,059	—	0,567	—	5,238	—	1,400	3548	3388	650	45/45	45,5
4,238	—	3,222	—	0,548	—	5,113	—	1,550	—	—	—	—	—	—
—	3,885	—	2,872	—	0,509	—	5,131	—	1,450	4457	4835	651	60/60	45,5
3,910	3,594	2,903	2,635	0,575	0,500	4,870	5,232	1,600	1,450	4578	4789	650	60/60	45,5
4,6696	3,830	3,622	2,820	0,570	0,790	4,478	4,977	1,600	1,425	4635	4765	652	60/60	45,5

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
September	1.	5,45	4,76	—	1,03446	1,03455	14,257	13,275	0,780	0,829	4,325	3,6123
	2.	5,52	—	—	1,0344	—	12,856	—	0,797	—	3,0957	—
Mittelzahlen		**5,38**	**4,60**	**9,98**	**1,03466**	—	**14,173**	**14,014**	**0,783**	**0,826**	**4,377**	**4,318**
September	2.	—	4,81	—	—	1,034375	—	14,536	—	0,831	—	4,750
	3.	5,70	4,83	—	1,03406	1,03389	14,582	14,490	0,778	0,825	4,348	4,812
	4.	5,80	4,95	—	1,03415	1,03359	13,558	14,281	0,752	0,813	3,982	4,7089
	5.	5,68	4,61	—	1,03358	1,03374	13,712	14,316	0,763	0,818	4,227	4,6291
	6.	5,50	—	—	1,03381	—	14,456	—	0,770	—	4,469	—
Mittelzahlen		**5,67**	**4,80**	**10,47**	**1,03384**	**1,03515**	**14,077**	**14,406**	**0,766**	**0,822**	**4,257**	**4,725**

Tabelle

Franken-

September	6.	—	4,39	—	—	1,03414	—	14,865	—	0,795	—	4,9638
	7.	5,27	3,85	—	1,03373	1,03455	14,353	14,352	0,788	0,791	5,0346	4,6879
	8.	4,80	—	—	1,03375	—	14,804	—	0,793	—	5,107	—
Mittelzahlen		**5,04**	**4,12**	**9,16**	**1,03374**	**1,03435**	**14,579**	**14,609**	**0,791**	**0,793**	**5,0708**	**4,8259**

Tabelle

Franken-

September	8.	—	3,49	—	—	1,03318	—	15,525	—	0,818	—	5,826
	9.	4,25	3,43	—	1,033525	1,03447	14,105	14,605	0,787	0,815	4,566	4,870
	10.	4,20	—	—	1,03444	—	14,252	—	0,799	—	4,501	—
	10.	—	3,47	—	—	1,035705	—	13,431	—	0,824	—	3,848
	11.	4,46	3,37	—	1,03544	1,03575	11,933	15,031	0,802	0,798	2,1953	4,880
	12.	4,05	3,45	—	1,03546	1,03565	14,143	15,152	0,775	0,823	4,438	4,999
	13.	4,05	2,96	—	1,0356	1,03705	14,606	15,846	0,807	0,832	4,557	5,287
	14.	4,15	—	—	1,03605	—	14,528	—	0,818	—	4,622	—
Mittelzahlen		**4,18**	**3,31**	**7,49**	**1,03536**	**1,03638**	**13,803**	**14,865**	**0,801**	**0,819**	**3,953**	**4,754**
September	14.	—	2,99	—	—	1,0366	—	15,620	—	0,855	—	5,192
	15.	3,75	—	—	1,034575	—	13,691	—	0,811	—	4,004	—
	15.	—	3,04	—	—	1,03665	—	15,442	—	0,973	—	5,0379
	16.	3,78	2,92	—	1,0352	1,03696	14,528	15,138	0,805	0,871	4,570	4,7173
	17.	3,75	3,04	—	1,03564	1,0361	13,780	14,952	0,809	0,776	3,862	4,7237
	18.	3,87	3,12	—	1,03600	1,03606	12,504	15,308	0,812	0,822	2,7146	4,913
	19.	3,86	—	—	1,03544	—	14,257	—	0,800	—	4,293	—
Mittelzahlen		**3,82**	**3,03**	**6,85**	**1,03565**	**1,03582**	**13,767**	**15,210**	**0,803**	**0,861**	**3,860**	**4,850**

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg in m		Lebendgewicht	Tägliche Stunden	Zugkraft
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Vorm.	Nachm.	kg	Min.	kg
4,144	4,051	3,113	3,016	0,544	0,585	5,008	4,783	16,25	15,00	4599	4817	648	60/60	45,5
4,492	—	3,399	—	0,483	—	4,471	—	16,00	—	—	—	—	—	—
4 304	**3,840**	**3,259**	**2 836**	**0,543**	**0,596**	**4,707**	**5,030**	—	—	—	—	—	—	—
—	3,825	—	2,832	—	0,413	—	5,130	—	15,25	4455	4018	650	60/60	53,5
4,231	3,860	3,987	2,888	0,501	0,530	5,225	4,993	16,25	15,25	4615	4125	652	60/60	53,5
4,0262	3,841	2,936	2,803	0,498	0,546	4,798	4 918	16,50	15,50	4687	4658	643	60/60	53,5
4,255	3,902	3,122	2,885	0,512	0,523	4,467	4,967	16,00	15,00	4613	4642	645	60/60	53,5
4,461	—	3,597	—	0,498	—	4,756	—	15,50	—	—	—	—	—	—
4,243	**3,857**	**3,661**	**2,852**	**0,502**	**0,503**	**4,812**	**5,002**	—	—	—	—	—	—	—
XXI.														
Kuh.														
—	3,874	—	2,869	—	0,550	—	5,232	—	13,00	3223	3529	644	60/60	60,5
4,289	4,4793	3,375	3,382	0,568	0,591	4,241	4,394	14,00	11,5	2138	2097	633	60/60	60,5
4,295	—	3,169	—	0,598	—	4,609	—	14,00	—	—	—	—	—	—
4,292	**4,1767**	**3,272**	**3,126**	**0,583**	**0,571**	**4,425**	**4,813**	—	—	—	—	—	—	—
XXII.														
Kuh.														
—	4,3927	—	3,299	—	0,580	—	4,488	—	11,00	5642	5213	629	80/80	32
4,307	4,386	3,285	3,297	0,595	0,640	4,445	4,534	11,75	10,50	7170	6224	635,5	100/100	32
4,242	—	3,222	—	0,576	—	4,710	—	11,50	—	—	—	—	—	—
—	5,0407	—	4,001	—	0,624	—	3,918	—	10,75	8281	7517	635	120/120	32
4,751	4,444	3,644	3,324	0,602	0,591	4,185	4,909	14,00	11,25	7982	7447	632	120/120	32
4,132	4,320	3,105	3,200	0,588	0,606	4,798	5,010	14,75	12,75	8147	7385	633	120/120	32
4,157	4,503	3,148	3,503	0,579	0,615	5,085	5,224	16,00	14,00	8255	7620	627	120/120	32
4,105	—	3,100	—	0,595	—	4,983	—	16,50	—	—	—	—	—	—
4,286	**4,577**	**3,249**	**3,507**	**0,591**	**0,609**	**4,763**	**4,765**	—	—	—	—	—	—	—
—	4,334	—	3,315	—	0,620	—	5,239	—	12,50	9616	9541	624	150/150	32
3,879	—	2,855	—	0,588	—	4,987	—	15,75	—	—	—	—	—	—
—	5,01728	—	4,002	—	0,635	—	4,413	—	13,50	10526	10232	620	180/180	32
4,243	4,447	3,089	3,247	0,591	0,626	4,910	5,103	15,25	13,00	10659	10588	622	180/180	32
3,995	4,3242	2,862	3,191	0,585	0,658	5,114	5,128	16,00	12,75	10718	10640	618	180/180	32
4,273	4,9734	3,251	4,0585	0,613	0,675	4,704	4,594	15,5	12,5	10777	10693	616,5	180/180	32
3,880	—	2,674	—	0,622	—	5,284	—	15,00	—	—	—	—	—	—
4,098	**4,691**	**2,969**	**3,625**	**0,603**	**0,649**	**5,003**	**4,810**	—	—	—	—	—	—	—

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
September	19.	—	3,11	—	—	1,0366	—	14,000	—	0,844	—	3,841
	20.	3,86	3,46	—	1,03539	1,03635	15,164	15,022	0,782	0,841	5,0633	4,747
	21.	3,70	3,30	—	1,0346	1,03645	15,425	15,110	0,779	0,828	5,444	4,798
	22.	4,07	3,62	—	1,0355	1,03600	15,519	15,208	0,780	0,835	5,336	5,499
	23.	4,25	—	—	1,0344	—	15,779	—	0,789	—	5,832	—
Mittelzahlen		**3,97**	**3 37**	**7,34**	**1 03497**	**1,03635**	**15,472**	**14,835**	**0,783**	**0,837**	**5,419**	**4,721**
September	23.	—	3,52	—	—	1,0362	—	14,118	—	0,821	—	4,023
	24.	4,52	3,75	—	1,03635	1,03536	12,413	14,229	0,741	0,840	2,622	4,289
	25.	4,67	3,92	—	1,03415	1,0353	15,262	14,206	0,779	0,812	5,401	4,285
	26.	4,78	4 30	—	1,0342	1,03477	15,433	14,146	0,803	0,799	5,444	4,551
	27.	5,33	—	—	1,0344	—	13,795	—	0,792	—	3,677	—
Mittelzahlen		**4,83**	**3,87**	**8,70**	**1,03478**	**1,03541**	**14,226**	**14,175**	**0,779**	**0,818**	**4,311**	**4,287**
September	27.	—	4,02	—	—	1,03486	—	14,081	—	0,831	—	2,985
	28.	5,14	3,97	—	1,03394	1,0347	13,639	14,702	0,734	0,834	4,126	5,291
	29.	4,91	3,59	—	1,0339	1,0355	13,701	13,773	0,729	0,952	4,151	4,309
	30.	4,69	3,18	—	1,03355	1,0349	13,602	14,126	0,730	0,852	4,184	4,299
Oktober	1.	4,77	—	—	1,03474	—	14,396	—	0,728	—	4,557	—
Mittelzahlen		**4,88**	**3 69**	**8,57**	**1,03403**	**1,03499**	**13,835**	**14,171**	**0,730**	**0,867**	**4,255**	**4,221**

Tabelle

Franken-

Oktober	1.	—	3,20	—	—	1,03528	—	14,297	—	0,879	—	4,355
	2.	4,44	2,82	—	1,03555	1,03470	14,524	14,222	0,771	0,887	4,504	4,412
	3.	4,13	2,98	—	1,03426	1,03546	14,244	14,245	0,792	0,862	4,617	4,283
	4.	3,65	2,92	—	1,03542	1,03600	13 604	14,643	0,803	0,883	4,323	4,504
	5.	3,35	—	—	1,0357	—	14,749	—	0,840	—	4,801	—
Mittelzahlen		**3,89**	**2,98**	**6,87**	**1,03523**	**1,03536**	**14,278**	**14,352**	**0,802**	**0,878**	**4,561**	**4,389**
Oktober	5.	—	2,59	—	—	1,03804	—	15,530	—	0,963	—	5,442
	6.	2,94	—	—	1,03595	—	15,352	—	0,855	—	5,115	—
Oktober	6.	—	2,59	—	—	1,03521	—	14,671	—	0,899	—	4,688
	7.	3,04	2,59	—	1,0361	1,0356	14,725	14,756	0,846	0,917	4,551	4,679
	8.	3,03	2,53	—	1,03575	1,0362	14,741	14,702	0,841	0,727	4,635	4,594
	9.	2,94	2,47	—	1,0363	1,03655	14,574	15,114	0,833	0,936	4,379	4,780
	10.	2,74	—	—	1,03692	—	15,428	—	0,847	—	4,718	—
Mittelzahlen		**2,94**	**2,55**	**5,49**	**1,03627**	**1,03589**	**14,867**	**14,811**	**0,842**	**0,870**	**4,571**	**4,685**
Oktober	10.	—	2,07	—	—	1,03632	—	15,947	—	0,935	—	5,525
	11.	2,36	1,97	—	1,0373	1,036	15,346	15,937	0,869	0,978	4,821	5,481
	12.	2,22	—	—	1,0367	—	15,435	—	0,888	—	4,918	—
Mittelzahlen		**2,29**	**2,02**	**4,31**	**1,0370**	**1,03616**	**15,395**	**15,942**	**0,879**	**0,957**	**4,870**	**5,503**

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg in m		Lebendgewicht	Tägliche Stunden	Zugkraft
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abds.	Vorm.	Abends	kg		
—	4,297	—	3,313	—	0,692	—	5,018	—	13,75	7571	7462	623	$^{120}/_{120}$	45,5
3 954	4,202	2,913	3,218	0,572	0,595	5,365	5,232	17,00	15,00	7297	7493	623,5	$^{120}/_{120}$	45,5
4 592	4,220	3,409	3,158	0,568	0,600	4,610	5,264	17,25	15,00	7495	7408	626,5	$^{120}/_{120}$	45,5
4,563	4,004	3,397	2,651	0,575	0,579	4,840	4,820	17,25	15,25	7515	7511	627	$^{120}/_{120}$	45,5
5,200	—	3,996	—	0,563	—	4,958	—	18,00	—	—	—	—	—	—
4,577	**4,181**	**3,429**	**3,085**	**0,570**	**0,617**	**4,943**	**5,084**	—	—	—	—	—	—	—
—	4,547	—	4,066	—	0,568	—	4,727	—	14,75	7452	7614	625,5	$^{120}/_{120}$	53,5
4,843	4,200	3,769	3,165	0,556	0,542	4,207	4,900	18,00	15,00	7638	7585	627	$^{120}/_{120}$	53,5
4,614	4,152	3,793	3,141	0,535	0,533	4,468	4,957	18,00	16,00	7318	7346	628	$^{120}/_{120}$	53,5
4,935	3,847	4,002	2,753	0,579	0,522	4,151	4,949	18,00	16,00	7086	7028	630	$^{120}/_{120}$	53,5
3 928	—	3 14	—	0,566	—	5,388	—	18,00	—	—	—	630	—	—
4 580	**4 187**	**3 676**	**3,281**	**0,559**	**0,541**	**4,554**	**4,883**	—	—	—	—	—	—	—
—	3,829	—	2,841	—	0,499	—	6,436	—	16,00	6896	6508	630	$^{120}/_{120}$	56,5
3,882	3 794	3,005	2,957	0,538	0,522	4,897	4,783	18,00	16,50	7225	7212	624	$^{120}/_{120}$	58,5
3,217	3,951	3,222	2,969	0,555	0,556	5,604	4,561	18,00	14,75	7555	8377	617	$^{140}/_{140}$	53,5
4,490	4,099	3,319	3,082	0,562	0,544	4,198	4,876	17,00	12,50	8884	8751	615,5	$^{160}/_{160}$	53,5
4,375	—	3,280	—	0,549	—	4,736	—	16,00	—	—	—	—	—	—
3,991	**3,918**	**3,207**	**2,962**	**0,551**	**0,530**	**4,859**	**5,164**	—	—	—	—	—	—	—

XXIII.

Kuh.

—	4,121	—	2,989	—	0,531	—	4,942	—	12,50	9756	9726	613	$^{180}/_{180}$	53,5
4,158	4,165	2,936	2,978	0,426	0,518	5,091	4,758	15,25	12,00	10584	10600	605	$^{180}/_{180}$	53,5
4,444	4,034	3,215	2,747	0,520	0,581	4,391	5,066	15,00	12,00	10568	10504	607	$^{180}/_{180}$	53,5
4,738	4,250	3,498	3,010	0,516	0,534	3,740	5,006	14,70	11,50	10635	10192	602	$^{180}/_{180}$	53,5
4,416	—	2,674	—	—	0,543	4,692	—	15,00	—	—	—	—	—	—
4,439	**4,143**	**3,081**	**2,931**	**0,521**	**0,521**	**4,479**	**4,943**	—	—	—	—	—	—	—
—	5,173	—	2,790	—	0,537	—	3,952	—	9,75	12783	12352	593,5	$^{210}/_{210}$	45,5
6,004	—	3,341	—	0,562	—	3,378	—	15,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	3,341	—	0,617	—	—	—	10,00	14562	12985	592	$^{240}/_{240}$	32
4,452	4,306	3,342	3,125	0,607	0,679	4,876	4,854	14,00	10,00	13795	13508	592,5	$^{240}/_{240}$	32
4,375	4,342	3,253	3,178	0,558	0,693	4,890	5,039	14,50	11,00	13488	13274	590,5	$^{240}/_{240}$	32
4,381	4,607	3,180	3,399	0,687	0,743	4,981	4,791	13,50	11,00	13453	13065	594	$^{240}/_{240}$	32
4,559	—	3,449	—	0,623	—	5,304	—	14,00	—	—	—	—	—	—
4,442	**4,418**	**3,306**	**3,261**	**0,619**	**0,683**	**5,013**	**4,895**	—	—	—	—	—	—	—
—	4,686	—	3,470	—	0,674	—	4,801	—	10,25	13841	13563	581	$^{240}/_{240}$	45,5
4,874	4,851	3,663	3,455	0,653	0,602	4,782	4,627	14,25	9,5	13424	12666	583	$^{240}/_{240}$	53,5
4,737	—	3,024	—	0,731	—	4,892	—	13,75	—	—	—	606	—	—
4,806	**4,769**	**3,344**	**3,463**	**0,692**	**0,638**	**4,837**	**4,714**	—	—	—	—	—	—	—

Am 1. Mai wurde eine verstärkte Ration für die Westerwälder Kuh eingeführt und am 13. Mai wieder regelmäßig die Göpelarbeit aufgenommen, nur mit dem Unterschied gegenüber dem ersten Versuche, daß jetzt die Arbeitszeit, 1 Stunde, für den ganzen Versuch unverändert blieb und dagegen die Zugkraft immer nach 4 Tagen vergrößert wurde, bis die Kuh nicht mehr ziehen konnte, um nachher wieder in 2 Tagen auf die Anfangszugkraft zurückzukehren. Eine einstündige Arbeit wurde deswegen gewählt, weil aus dem ersten Versuche deutlich hervorging, daß bei dieser Zeitdauer der beste Effekt erzielt wurde, und diese Zeitdauer als Optimum anzusehen ist. Bei der Arbeit im Göpel wurde die Arbeitszeit genau innegehalten und der zurückgelegte Weg mittelst eines Umdrehungszählers und außerdem eines Schrittzählers festgestellt.

Die Franken-Kuh hat auch am 13. August bis zum 12. Oktober ununterbrochen regelmäßig in demselben Bremsgöpel gearbeitet (Tabelle XIX—XXIII). Die Arbeitszeit bewegte sich von 20 Minuten bis 4 Stunden Vor- und Nachmittags, wobei sich die Zugkraft in den Grenzen von 32 bis 60 kg verändert wurde. Das Nähere über den Einfluß der verrichteten Arbeit ist aus den Tabellen ersichtlicher als es mit Worten auszudrücken ist. Ich bespreche hier nur das Prinzip der Kombinationen.

Dabei wurde der Gedanke zu Grunde gelegt, so präcis und anschaulich wie möglich den Unterschied in der Wirkung zwischen der Vergrößerung der Zugkraft und der des zurückgelegten Weges bei derselben effektiven Arbeitsleistung einerseits, als auch der vergrößerten Arbeitsleistung andererseits, durch diese zwei Komponenten festzustellen.

Der ganze Versuch ist so angeordnet, daß dieselben Arbeitsleistungen nach einander folgen, nur mit dem Unterschied, das in einem Falle die Zugkraft größer ist, im anderen Falle die zurückgelegte Strecke oder umgekehrt. Zum Beispiel, wenn die Kuh 45 Minuten mit einer Zugkraft von 32 kg gearbeitet hat, so ist zum Vergleich in nächster Periode bei einer Arbeitsdauer von 30 Minuten die Zugkraft 45,5 kg oder die Kuh arbeitet 3 Stunden mit 32 kg Zugkraft und nachher 2 Stunden mit einer solchen von 45,5 ꝛc. Dabei sind die Kombinationen bei allmählicher Vergrößerung der Arbeitsleistung so zusammengestellt, daß bei der Vergleichung die Wirkung der Vergrößerung der Arbeitszeit resp. des zurückgelegten Weges und die der Vergrößerung der Zugkraft deutlicher und sicherer hervortritt. Die Art des Uebergangs bei der allmählichen Vergrößerung der Zugkraft resp. Arbeitszeit ist am deutlichsten aus den Tabellen zu ersehen.

Soviel über den Plan des Versuches.

Fett und Trockensubstanz wurden nach dem Adam'schen Verfahren ermittelt, Proteïn bezw. Stickstoff nach Kjeldahl, Kaseïn und Albumin nach der üblichen Methode mit 1%iger Essigsäure, resp. durch Erwärmen bis 100° gefällt, darin nach Kjeldahl Stickstoff ermittelt und nachher auf Kaseïn und Albumin umgerechnet. Asche wurde auch nach der üblichen Methode bestimmt und der Milchzucker aus der Differenz berechnet, da die Polarisationsmethode keine übereinstimmenden Resultate gewährte. Der Gehalt an Milchzucker wurde einige Male zur Kontrolle nach Soxhlet mit Fehling'schem Reagens bestimmt, wobei sich keine großen Abweichungen ergaben, besonders wenn der Citronen-

säuregehalt davon abgezogen wurde. Die Citronensäure wurde viele Male nach der alten Methode ermittelt, welche für die Bestimmung der Citronensäure im Wein üblich ist, da die neue Methode von Scheibe[1]) sehr umständlich und nicht sehr genau ist. Scheibe schreibt selbst: „Der Gehalt der Milch an Citronensäure ist auch bei einem und demselben Futter ziemlichen Schwankungen unterworfen, auf gleiche Trockensubstanz bezogen treten diese Schwankungen stärker zu Tage, in Prozenten der Trockensubstanz schwankt diese Menge um das Doppelte."

Wir wissen bisher noch nicht sicher, worauf diese Schwankungen beruhen resp. ob wirklich der Citronensäuregehalt schwankend ist, oder ob die Schuld an der Methode liegt, welche vielleicht noch von irgend welchen unbekannten Umständen beeinflußt wird. Dazu sind bisher keine genügend umfangreichen Beobachtungen geliefert. Nach der alten Methode jedoch bekam ich stets ungefähr gleiche Mengen, nur bei Ueberanstrengung schien der Gehalt prozentisch höher zu sein (0,15—0,185 %). Die Kühe wurden mit Ausnahme einiger Perioden jeden Tag gewogen.

Es ist noch Folgendes zu bemerken:

Bei der Westerwälder Kuh wurden während jeder Periode 2 Tage nach einander von speziell dazu gestellten Personen Urin und Koth aufgefangen. Der Koth wurde sogleich in ein Blechgefäß gebracht und luftdicht verschlossen, der Urin bald nach der Ausscheidung in eine große Flasche gefüllt und ebenfalls verschlossen aufbewahrt. Der während der Arbeit im Göpelschuppen ausgeschiedene Urin wurde in einem gut gereinigten Eimer aufgefangen, mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt und sogleich nach Beendigung der Arbeit in die erwähnte Flasche zusammengegossen. Die Kothproben wurden stets denselben Tag noch zum Trocknen angesetzt, im Urin der Stickstoff bestimmt. Die Gesammtmenge von Koth und Urin wurde mittelst einer Decimalwaage festgestellt. Am Tage des Auffangens der Exkremente wurde im Anfang des Versuches mit der Westerwälder Kuh jedes Mal die Gesammtmenge der Milch abgerahmt und verbuttert. Die Butter wurde geschmolzen und filtrirt. Während der Arbeit mit der Franken-Kuh wurden die Butterproben für jeden Tag besonders bearbeitet und dabei die Morgen- und Abendmilch getrennt behandelt, da das Morgen- und Abendbutterfett bei gewissen Bedingungen verschiedene Zusammensetzung zeigte. In den Kothproben, die beim Trocknen mit Weinsäure versetzt wurden, bestimmte ich Stickstoff, Rohfett, Rohfaser, Trockensubstanz und Asche und ebenso, wie in den verfütterten Futtermitteln mit Pepsin von der Fabrik Merck, die Verdaulichkeit. Ich wollte dabei feststellen, wie viel von unverdauten resp. verdauten Proteïnsubstanzen im eingenommenen Futter und im ausgeschiedenen Koth zu finden seien, um danach das Verdauungsvermögen besser zu beurtheilen. Im Butterfett wurde die Reichert-Meißl'sche Zahl und die Verseifungszahl bei sämmtlichen 120 Proben bestimmt und in einigen Fällen auch die Hübl'sche Jodzahl ermittelt. Da jedoch diese Zahl sich als nicht maßgebend erwies, so habe ich darauf verzichtet, weitere Schlüsse daraus zu ziehen. An vielen Tagen jeder Periode wurden Veraschungen vorgenommen, dabei ungefähr $^1/_2$—$^3/_4$ Liter Milch verascht, in Salpeter- resp. Salzsäure gelöst und für eine spätere Be-

[1]) Ueber den Ursprung der Citronensäure als Bestandtheil der Milch von Dr. Anton Scheibe. Versuchsstationen XXXIX. S. 169.

stimmung von Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Schwefel ꝛc. aufbewahrt. Jede Milchprobe wurde auf ihr Verhalten beim Kochen geprüft. Bemerken will ich hier noch, daß das Melken durch ein und dieselbe Person stets zu derselben Zeit geschah, daß die Milch dann sogleich nach dem Melken aus dem Kuhstalle entfernt, auf einer Decimalwaage gewogen und von ihr nach dreimaligem Umgießen und gründlichem Umrühren $^3/_4$—1 Liter zur Probe genommen wurde. Sofort oder binnen einer halben Stunde wurde dann der Säuregrad nach Törner bestimmt und das Verhalten der Milch beim Kochen geprüft. Bei der Kaseïnbestimmung wurde auch die verbrauchte Menge der einprozentigen Essigsäure in Kubikcentimeter vermerkt. Vor der Analyse habe ich die Milchproben stets viermal in senkrechter Richtung umgeschüttelt.

Bei der Eintheilung der Perioden mit verschiedener Arbeitsleistung verstehe ich unter leichter Arbeit eine solche von weniger als 2 × 2 stündiger Dauer, 2 Stunden Vormittags und 2 Stunden Nachmittags, ohne Rücksicht auf die Zugkraft, aber mit Ausschluß der Ueberlastung.

2/2 stündige Arbeit bezeichne ich als mäßige, 3/3 stündige als angestrengte, 4/4 stündige als überanstrengte Arbeit, da jede von diesen Arbeitsarten ihr eigenes Gepräge hat.

Bei meinen Untersuchungen hat sich gezeigt, daß die Belastung resp. Zugkraft in ihrem Einfluß auf die Milchsekretion weniger wichtig ist, als die Dauer der Arbeit. Ich habe daher die Arbeit in erster Linie nach der Dauer beurtheilt.

Die leichte Arbeit beeinflußt die Milchsekretion in folgender Weise (nach Tabelle XV, S. 30, 31):

Bei der Westerwälder Kuh waren in den verschiedenen Versuchen die Veränderungen der Ruhe gegenüber in der Milchproduktion folgende:

Im ersten Versuche bei leichter Arbeit

nahmen zu:	Trockensubstanz .	um	128,30	g
„ „	Asche	„	7,55	„
„ „	Fett	„	43,7	„
„ „	Proteïn	„	28,6	„
„ „	Kaseïn	„	24,8	„
„ „	Albumin . . .	„	5,40	„
„ „	Milchzucker . .	„	16,2	„
„ „	Milchmenge . .	„	40,0	„

Bei mäßiger Arbeit

nahm zu:	Albumin . . .	um	4,22	g, dagegen
nahmen ab:	Trockensubstanz .	„	93,6	„
„ „	Asche	„	3,83	„
„ „	Fett	„	18,7	„
„ „	Proteïn . . .	„	26,5	„
„ „	Kaseïn	„	30,2	„
„ „	Milchzucker . .	„	69,5	„
„ „	Milchmenge . .	„	1170,0	„

Bei angestrengter Arbeit

nahmen zu:	Albumin	. . .	um	1,58 g,	dagegen
„ ab:	Trockensubstanz	.	„	231,1	„
„ „	Asche	. . . .	„	9,13	„
„ „	Fett	. . . . .	„	181,7	„
„ „	Proteïn	. . .	„	68,2	„
„ „	Kaseïn	. . . .	„	65,9	„
„ „	Milchzucker	. .	„	107,8	„
„ „	Milchmenge	. .	„	2090,0	„

Die überanstrengte Arbeit behandle ich später, da sie eine sehr abweichende Wirkung zeigte und eine ganz besondere Betrachtung erfordert.

Die Milch war die ganze Zeit hindurch gut an Geschmack, beim Kochen gerann sie nicht, mit Ausnahme derjenigen vom 8. März, welche nach dreistündiger Arbeit gewonnen wurde und welche auch schon einen weniger angenehmen fettigen Geschmack hatte. Diese Milch vertrug das Kochen nicht, ihre abnorme Zusammensetzung aber weist auf eine physiologische Störung hin, mit welcher die Arbeitsleistung direkt wahrscheinlich nichts zu thun hat.

Bei der Butter war die Wirkung der Arbeit eine etwas andere als bei der Milch.

Bis zu 3/3 stündiger Arbeit wurde stets sehr gute Butter erhalten, aber bei 3/3 stündiger Arbeit schon war die Butter dem Aussehen nach nicht mehr gut, sondern trocken und von außergewöhnlich weißer Farbe, ihre Beschaffenheit konnte man als talgig bezeichnen. Die Verbutterung dauerte viel länger als bei den früheren Proben.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Fettkügelchen im Großen und Ganzen um etwa 2,22 Mikra kleiner und die Zahl der großen Kügelchen, die hier einen Durchmesser von 14 Mikra und darüber besaßen, viel geringer war, als bei der nachfolgenden Ruhe; die Hauptmasse bildeten Kügelchen zu 6,6 Mikra.

Hier erwähne ich noch einen anderen kleinen Versuch, welcher den Zweck hatte, zu zeigen, wie die Vergrößerung der Zugkraft auf die Milchsekretion einwirkt.

Bei der Westerwälder Kuh führte ich diesen Versuch nur in abgekürzter Form durch, während ich dieselbe Frage bei der Franken-Kuh in eingehender Weise prüfte. Die Fütterung war dabei eine sehr starke und die Arbeitszeit bei allen Perioden eine Stunde, also nach der Dauer „leichte" Arbeit.

In diesem Versuche zeigte sich folgendes Verhalten der Milch (Tab. XV, S. 30, 31):

Bei einer Zugkraft von 32 kg

nahmen zu:	Fett	. . . . .	um	16,2 g
„ „	Proteïn	. . . .	„	9,14 „
„ „	Kaseïn	. . . .	„	4,5 „
„ „	Albumin	. . .	„	1,25 „
„ ab:	Trockensubstanz	.	„	9,8 „
„ „	Asche	. . . . .	„	1,2 „
„ „	Milchzucker	. . .	„	23,00 „
„ „	Milchmenge	. .	„	190,0 „

Die geleistete Arbeit war hier fast dieselbe wie bei „leichter" Arbeit im ersten Versuche, nur mit dem Unterschiede, daß sie hier bei verstärkter Fütterung geleistet wurde.

Bei einer Zugkraft von 45,5 kg

nahm zu:	Fett	um 10,9	g
nahmen ab:	Trockensubstanz .	„ 17,6	„
„ „	Asche	„ 1,1	„
„ „	Proteïn	„ 1,6	„
„ „	Kaseïn	„ 4,18	„
„ „	Albumin . . .	„ 1,23	„
„ „	Milchzucker . .	„ 5,48	„
„ „	Milchmenge . .	„ 270,0	„

Eine weitere Steigerung der Zugkraft auf 50 kg erwies sich schon als Ueberlastung; die Kuh konnte dabei nicht mehr ruhig hintereinander ziehen, sondern immer nur ganz kurze Zeit und mit sehr häufigen Unterbrechungen. Vom dritten Tage an war sie nach je $^1/_2$ stündiger Arbeit überhaupt nicht mehr zum Ziehen zu bewegen, so daß man während der letzten Tage in Summa nicht mehr als 1 stündige Arbeit annehmen kann, obwohl versucht wurde, die Kuh in Bewegung zu erhalten. Die Pausen dauerten viele Minuten. Die während dieser Zeit erhaltenen Resultate sind folgende:

Es nahm zu:	Fett	um 12,4	g
Es nahmen ab:	Trockensubstanz .	„ 53,4	„
„ „	Asche	„ 6,75	„
„ „	Proteïn . . .	„ 5,96	„
„ „	Kaseïn	„ 12,3	„
„ „	Albumin . . .	„ 1,93	„
„ „	Milchzucker . .	„ 43,4	„
„ „	Milchmenge . .	„ 620,0	„

Die Säuregrade hatten während dieses ganzen Versuchs mit wachsender Arbeitsleistung zugenommen. Die verbrauchte Menge der Essigsäure für die Kaseïnfällung, hat sich dagegen um eine Kleinigkeit vermindert, mit Ausnahme der ersten Tage der Ueberlastungsperiode, wo eine Erhöhung von ungefähr 1 ccm zu beobachten ist.

Im Allgemeinen kann man sagen, daß die Vergrößerung der Belastung auch hier kaum merkliche Folgen gehabt hat, was mit den Ergebnissen von Prof. Morgen übereinstimmt und durch weitere Versuche bestätigt wird. Ich will hier vorläufig noch hervorheben, daß die Zugkraft von 32 kg die günstigste Wirkung gehabt hat und nach meiner Ansicht ungefähr als Optimum für die Westerwälder Kuh bezeichnet werden kann.

Bei der Franken-Kuh zeigte sich folgendes Verhalten der Milchsekretion:

Bei leichter Arbeit mit $^1/_2$ stündiger Dauer und 32 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um 221,87	g
„ „	Asche	11,63	„

nahmen ab: Fett . . . . . um 68,70 g
„ „ Kaseïn . . . . „ 35,67 „
„ „ Albumin . . . „ 7,24 „
„ „ Milchzucker . . . „ 45,65 „
„ „ Milchmenge . . „ 1680,0 „

Bei $\frac{1}{2}/\frac{1}{2}$ Stunden und 45,5 kg Zugkraft

nahm zu: Fett . . . . . um 8,76 g
nahmen ab: Trockensubstanz . „ 214,73 „
„ „ Asche . . . . „ 20,73 „
„ „ Proteïn . . . „ 103,03 „
„ „ Kaseïn . . . . „ 76,63 „
„ „ Albumin . . . „ 6,08 „
„ „ Milchzucker . . . „ 74,68 „
„ „ Milchmenge . . „ 2750,0 „

Bei 1/1 Stunden und 32 kg Zugkraft

nahmen zu: Fett . . . . . um 2,87 g
„ „ Albumin . . . „ 7,70 „
„ ab: Trockensubstanz . „ 204,21 „
„ „ Asche . . . . „ 19,86 „
„ „ Proteïn . . . . „ 74,24 „
„ „ Kaseïn . . . . „ 80,40 „
„ „ Milchzucker . . „ 62,51 „
„ „ Milchmenge . . „ 2350,0 „

Bei 1/1 Stunden und 45,5 kg Zugkraft

nahmen zu: Fett . . . . . um 19,83 g
„ „ Albumin . . . „ 1,84 „
„ ab: Trockensubstanz . „ 61,51 „
„ „ Asche . . . . . „ 3,65 „
„ „ Proteïn . . . . „ 23,39 „
„ „ Kaseïn . . . . „ 45,15 „
„ „ Milchzucker . . . „ 7,14 „
„ „ Milchmenge . . . „ 730,0 „

Bei 1/1 Stunden und 53,5 kg Zugkraft

nahmen zu: Trockensubstanz . um 41,83 g
„ „ Asche . . . . . „ 0,28 „
„ „ Fett . . . . . „ 59,37 „
„ „ Milchzucker . . . „ 27,74 „
„ ab: Proteïn . . . . „ 0,83 „
„ „ Kaseïn . . . . „ 1,78 „
„ „ Albumin . . . . „ 1,43 „
„ „ Milchmenge . . . „ 60,00 „

Bei 1/1 Stunden und 60,5 kg Zugkraft

nahm zu:	Fett	um 47,34	g
nahmen ab:	Trockensubstanz .	„ 100,75	„
„ „	Asche	„ 4,49	„
„ „	Proteïn	„ 35,63	„
„ „	Kaseïn	„ 50,22	„
„ „	Albumin . .	„ 0,74	„
„ „	Milchzucker . .	„ 60,50	„
„ „	Milchmenge . .	„ 1119,0	„

Wie wichtig eine angemessene Belastung resp. eine passende Kraftanstrengung für das Thier ist, zeigen die angeführten Zahlen.

Wir sehen, daß mit einer Vergrößerung der Zugkraft bis zu einer bestimmten Grenze die werthvollsten Bestandtheile, wie besonders das Fett, der Milch zunehmen. Interessant in physiologischer Beziehung ist das Vorhandensein eines bestimmten Momentes, bei welchem die Milchleistung am vortheilhaftesten war, nämlich bei einer Zugkraft von 53,5 kg, und nicht weniger interessant ist, daß dieser Punkt nur wenig entfernt war von dem, bei dem die Kuh überhaupt schon nicht mehr ruhig ziehen konnte. Bis zu der Belastung von 53,5 kg zog die Kuh gleichmäßig und bereitwillig, bei 60,5 Zugkraft wollte die Kuh jedoch überhaupt nicht mehr ziehen und mußte fortwährend stark angetrieben werden. Dabei blieb sie oft stehen und setzte sich nur sehr widerwillig wieder in Bewegung. Diese Arbeit wurde daher nur 2 Tage fortgesetzt, um die Kuh nicht zu schädigen.

Hieran schloß sich sogleich der folgende Versuch:

Die Milch war beim letzten Versuch sehr zurückgegangen. Beim Kochen jedoch gerann die Milch nicht und die Verbutterung zeigte nichts Auffallendes. Dagegen nahm mit Vergrößerung der Belastung bei 1/1 Stunden dauernder Arbeit und bis zur Belastung von 53,5 kg die Säurezahl zu.

Wie wir gesehen haben, soll nach Dornic's Behauptung der Grund dafür in der Zusammensetzung der Asche zu suchen sein, worauf ich jedoch später zurückkommen werde.

Andererseits kann die Sache so gedacht werden, daß einige saure Zerfallsprodukte der Muskelthätigkeit, wie Milchsäure, bei erhöhter Blutcirkulation in die Milch übergegangen sein könnten. Leider besitzen wir noch keine genügende Methode, um die beiden isomeren Formen der Milchsäure — die beim Gerinnen der Milch entstehende und die durch Muskelarbeit erzeugte — sicher trennen zu können. Bei Ueberlastung nahmen die Säuregrade beträchtlich ab.

Auch will ich hier nicht unerwähnt lassen, daß, wie wir im Kapitel über das Verdauungsvermögen gelegentlich sehen werden, in beträchtlichen Grade Hand in Hand mit der Zunahme der Milch auch die Zunahme der ausgeschiedenen frischen Kothmenge geht, was auf eine reichlichere Absonderung von Verdauungssäften zurückzuführen ist. Es geht daraus hervor, daß die Ausscheidung aller Sekrete begünstigt worden ist. Der Grad der Verdauung wird uns darüber Auskunft geben.

Ebenso wurde nun dann weiter bei „mäßiger" Arbeit, also bei 2/2 stündiger Dauer derselben, die Belastung gesteigert.

Dabei hatte eine solche mit 32 kg folgende Wirkung auf die Milchsekretion:

Es nahm zu: Nichts.

Es nahmen ab:	Trockensubstanz .	um 337,18	g
„ „	Asche	„ 19,69	„
„ „	Fett	„ 75,24	„
„ „	Proteïn . . .	„ 85,51	„
„ „	Kaseïn	„ 85,01	„
„ „	Albumin . . .	„ 7,65	„
„ „	Milchzucker . .	„ 115,27	„
„ „	Milchmenge . .	„ 2700,00	„

Bei 2/2 stündiger Dauer und 45,5 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um 245,163	g
„ „	Asche	„ 18,35	„
„ „	Fett	„ 11,28	„
„ „	Proteïn . . .	„ 82,52	„
„ „	Kaseïn . . .	„ 86,27	„
„ „	Albumin . . .	„ 7,38	„
„ „	Milchzucker . .	„ 89,75	„
„ „	Milchmenge . .	„ 2460,00	„

Bei 2/2 stündiger Dauer und 53,5 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um 102,79	g
„ „	Asche	„ 12,98	„
„ „	Fett	„ 5,90	„
„ „	Proteïn . . .	„ 16,84	„
„ „	Kaseïn . . .	„ 17,16	„
„ „	Albumin . . .	„ 2,10	„
„ „	Milchzucker . .	„ 41,79	„
„ „	Milchmenge . .	„ 1360,00	„

Hier sehen wir, daß die Vergrößerung der Belastung resp. Zugkraft den Gehalt an Milchbestandtheilen im Verhältniß zur Ruhe zwar nicht erhöht, sondern in allen Fällen erniedrigt, aber daß der Unterschied normalen Verhältnissen gegenüber in Bezug auf die wichtigsten Stoffe ein sehr geringer ist, und zwar zeigt sich bei 53,5 kg ein Verlust von 6 g Fett und 17 g Kaseïn pro Tag, der bei dieser großen Arbeitsleistung kaum nennenswerth ist. Bei 32 kg Zugkraft dagegen ist der Verlust viel beträchtlicher: 75 g Fett und 85 g Kaseïn.

Andererseits wachsen hier die Säuregrade in diesen Fällen noch beträchtlicher als bei „leichter" Arbeit mit Vergrößerung der Zugkraft und übersteigen diejenigen der normalen Milch, während bei geringster Zugkraft die Säuregrade noch verhältnißmäßig niedriger als bei „leichter" Arbeit mit derselben Zugkraft liegen. Im Uebrigen war an der Milch nichts Auffallendes wahrzunehmen, der Geschmack war gut. Auch bei der Verbutterung ist nichts

Auffallendes zu konstatiren gewesen. Näheres darüber giebt uns später die eingehende chemische Analyse.

Bei „angestrengter" Arbeit, also mit 3/3 stündiger Dauer und mit 32 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um	393,38 g
„ „	Asche	„	22,25 „
„ „	Fett	„	96,54 „
„ „	Proteïn . . .	„	109,49 „
„ „	Kaseïn	„	107,79 „
„ „	Albumin . . .	„	8,85 „
„ „	Milchzucker . .	„	127,02 „
„ „	Milchmenge . .	„	3120,00 „

Bei 3/3 stündiger Dauer und 53,5 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um	313,73 g
„ „	Asche	„	46,78 „
„ „	Fett	„	60,86 „
„ „	Proteïn . . .	„	93,87 „
„ „	Kaseïn	„	105,14 „
„ „	Albumin . . .	„	12,72 „
„ „	Milchzucker . .	„	106,11 „
„ „	Milchmenge . .	„	2410,00 „

Also auch hier erscheint es vortheilhafter mit vergrößerter Zugkraft zu arbeiten, obwohl noch im Vergleiche mit 2,2 stündiger Arbeit bei derselben Zugkraft die Verhältnisse viel ungünstiger liegen; hier haben wir einen Verlust an Fett über 60 g und an Kaseïn über 105 g.

Die Säuregrade sind sehr niedrig und mit Vergrößerung der Belastung fallen sie noch mehr im Gegensatz zu früheren Fällen, was auf besondere physiologische Ursachen hinweist. Die Verbutterung ging sehr langsam vor sich und die Butter war schon nicht mehr von zufriedenstellender Qualität, was auch aus der chemischen Analyse ersichtlich wird. Die Butter wurde bei starker Arbeit talgig und die Milch verlor an Geschmack und wurde als fettig bezeichnet. Hier hat sich dasselbe wiederholt wie bei der Westerwälder Kuh.

Noch ein Umstand ist sehr auffallend: für die Fällung des Kaseïns brauchte man hier gegen 17—18,5, einmal sogar 19,2 (18. September Abends) ccm einprozentiger Essigsäure. Die Säuregrade waren aber vielleicht hierbei weniger von Bedeutung, da wir früher bei denselben Säuregraden manchmal 10,2 ccm Essigsäure verwendet haben. Sicher ist, daß die Arbeit auf die Beschaffenheit des Kaseïns von Einfluß ist, was bei überanstrengender Arbeit noch deutlicher hervortritt.

„Ueberanstrengende" Arbeit: (Tabelle XXV). Bei der Westerwälder Kuh: 4/4 Stunden Arbeitszeit mit 32 kg Zugkraft.

Es nahmen ab:	Trockensubstanz .	um	601,30 g
„ „	Asche	„	29,46 „
„ „	Fett	„	184,4 „
„ „	Proteïn	„	172,7 „
„ „	Kaseïn	„	141,9 „
„ „	Albumin . . .	„	14,74 „
„ „	Milchzucker . .	„	251,3 „
„ „	Milchmenge . .	„	4460,00 „

Die für diese Periode eingeführten Zahlen für die Abnahme der Laktation sind streng genommen nicht zutreffend, da, wie ich glaube, bei Zerstörung der Körpersubstanz und bei Aufhebung der Funktionen des Körpers, die Ergebnisse relativ dieselben sein werden, gleichgültig, ob die Laktation sehr vorgeschritten ist oder nicht. Nur der Gleichmäßigkeit wegen in der Behandlung der Frage ziehe ich diese Zahlen in Betracht.

Es änderte sich sowohl die Milchmenge wie auch das prozentische Verhältniß der Bestandtheile der Milch in außerordentlicher Weise. Selbst die Zusammensetzung der Bestandtheile erlitt Veränderungen. Zunächst fiel das schleimige Aussehen der Milch ins Auge; dann war ihre außerordentliche Haltbarkeit sehr auffallend, sie konnte über eine Woche stehen, ohne zu gerinnen und ohne einen Absatz an der Wandung des Gefäßes zu bilden. Eine Probe vom 20. März hatte ich Gelegenheit, zwei Wochen aufzubewahren, bevor ich sie verascht, und doch war sie noch nicht geronnen, sondern zeigte nur einen kleinen Absatz, welcher gleich nach dem Umschütteln verschwand, was bei gewöhnlicher Milch nicht der Fall ist. Beim Kosten fiel ihr veränderter Geschmack auf, es fehlte die Süßigkeit, dagegen zeigte sich ein kratzender Nachgeschmack. Beim Kochen gerann die Milch niemals, dagegen bildete sich ein körniger Niederschlag, der an den Wänden und besonders am Boden des Gefäßes haften blieb, wodurch ein stoßweißes Kochen verursacht wurde. Da die Milchmenge, welche in den zwei vorletzten Tagen gewonnen wurde, nicht groß war, so wurde sie zum Verbuttern nicht, wie es früher geschah, entrahmt, sondern es wurde versucht, die Milch direkt zu verbuttern. Trotz mehrstündigen Butterns gelang es weder mit dem Holsteinischen, noch mit dem Bergedorfer Alpha-Butterfasse, Butter zu gewinnen; es bildete sich nur in reichlicher Menge ein seifenartiger Schaum. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigten die Milchkügelchen fast dasselbe Bild, wie damals, als die Kuh sechsstündig täglich arbeitete; nur waren die Kügelchen kleiner und zwar im Mittel um 2,22 Mikro, und die Zahl der größten war verhältnißmäßig noch geringer. Da nun das Verbuttern der Milch nicht gelungen war, wurden einige Proben der Milch mit Aether nach dem Eintrocknen mit Sand extrahirt. Das so gewonnene Fett war außerordentlich fest und von schwarzbräunlicher Farbe. Im geschmolzenen Zustande war es nicht klar, sondern zeigte einzelne Flocken ganz ähnlich denjenigen frisch gefällten Aluminiumhydrates, ein Zeichen, daß freie feste Fettsäuren vorhanden waren. Der Geruch des geschmolzenen Fettes war unangenehm und übte bei starkem Erwärmen auf die Nasenschleimhaut einen heftigen Reiz aus.

Der Geschmack des Butterfettes war höchst kratzend. Die chemische Analyse hat un-

Tabelle

Westerwälder

Ueberanstrengte Arbeit.

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
März	8.	—	1,40	—	—	1,0325	—	16,804	—	0,888	—	6,02
	9.	2,28	—	3,30	1,0349	1,0362	15,014	16,138	1,030	0,890	5,032	5,112
	10.	1,64	1,02	2,76	1,0348	1,036	14,759	15,148	0,982	0,925	4,827	4,904
	11.	2,84	1,12	4,09	1,0345	1,0359	14,37	15,02	0,999	0,951	4,56	4,805
	12.	2,36	1,25	3,69	1,0347	1,0347	15,056	15,267	0,879	0,944	5,098	5,271
	13.	1,32	1,33	2,24	1,0378	1,03725	14,782	14,956	0,891	0,926	4,328	4,47
	14.	1,00	0,92	2,08	1,03875	1,0387	16,767	16,582	0,932	1,070	5,691	5,403
	15.	2,18	1,02	2,57	1,03535	1,03435	15,100	18,715	0,973	0,992	5,000	8,223
	16.	1,09	0,39	1,74	1,0363	1,03685	16,193	16,663	0,988	0,958	5,716	5,989
	17.	0,52	0,65	1,40	1,03512	1,0371	14,439	15,025	0,88	0,891	4,514	4,572
	18.	0,9	0,88	2,05	1,037	1,0365	14,995	15,314	0,966	0,912	4,563	4,933
	19.	0,87	1,15	1,82	1,0373	1,037	14,282	17,639	0,954	0,963	3,922	6,760
	20.	0,75	0,95	1,70	1,03725	1,03585	13,518	17,495	0,941	0,961	4,818	6,894
	21.	0,70	0,95	—	1,0374	—	15,386	—	0,926	—	4,808	—
Mittelzahlen		**1,42**	**1,01**	**2,43**	**1,0362**	**1,0360**	**14,974**	**16,214**	**0,949**	**0,944**	**4,837**	**5,643**

Absolute

März	8.	—	1,40	—	—	1,0325	—	0,23526	—	0,01243	—	0,08428
	9.	2,28	1,02	3,30	1,0349	1,0362	0,34232	0,16461	0,02348	0,00908	0,11473	0,05214
	10.	1,64	1,12	2,76	1,0348	1,036	0,24205	0,16966	0,01611	0,01036	0,07916	0,05492
	11.	2,84	1,25	4,09	1,0345	1,0359	0,40811	0,18775	0,02837	0,01189	0,12950	0,06006
	12.	2,36	1,33	3,69	1,0347	1,0347	0,35532	0,20295	0,02074	0,01255	0,12031	0,07010
	13	1,32	0,92	2,24	1,0373	1,03725	0,20512	0,13760	0,01176	0,00852	0,05713	0,04112
	14.	1,00	1,08	2,08	1,03875	1,0387	0,16767	0,17909	0,00932	0,01156	0,05691	0,05835
	15	2,18	0,39	2,57	1,03535	1,03435	0,32918	0,07299	0,02121	0,00387	0,10900	0,03207
	16.	1,09	0,65	1,74	1,0363	1,03685	0,17651	0,10831	0,01077	0,00623	0,06230	0,03893
	17.	0,52	0,88	1,40	1,03512	1,0371	0,07508	0,13222	0,00458	0,00784	0,02347	0,04023
	18.	0,9	1,15	2,05	1,037	1,0365	0,13496	0,24501	0,00869	0,01049	0,04107	0,05696
	19.	0,87	0,95	1,82	1,0373	1,037	0,12425	0,16757	0,00829	0,00915	0,03412	0,06422
	20.	0,75	0,95	1,70	1,03725	1,03585	0,10139	0,16630	0,00706	0,00913	0,03614	0,06549
	21	0,70	—	—	1,0374	—	0,10770	—	0,00648	—	0,03366	—
Mittelzahlen		**1,42**	**1,01**	**2,43**	**1,0362**	**1,0360**	**0,21305**	**0,16686**	**0,01361**	**0,00947**	**0,06904**	**0,05530**

XXIV.

Kuh.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg in m		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abds	Vorm.	Nachm.	kg	Min.
—	4,862	—	3,924	—	0,614	—	5,034	—	—	11250	15270	358	$^{210}/_{210}$
4,550	4,562	3,560	3,556	0,591	0,702	4,402	5,574	—	—	16000	14657	362	$^{225}/_{225}$
4,6396	4,000	3,593	3,549	0,704	0,687	4,290	5,319	—	—	15785	15898	362	$^{225}/_{225}$
4,293	4,199	3,483	3,406	0,577	0,6826	4,518	5,065	—	—	16677	17638	361	$^{240}/_{240}$
4,842	4,998	3,824	3,970	0,5867	0,6883	4,237	4,054	—	15,75	14804	14960	355	$^{240}/_{240}$
5,130	5,14	4,082	3,905	0,5988	0,714	4,433	4,420	18,50	16,50	16042	17035	355	$^{240}/_{240}$
5,2143	5,785	4,121	4,662	0,6194	0,6017	4,929	2,451	18,50	20,00	17355	17248	357	$^{240}/_{240}$
4,612	5,367	3,570	4,050	0,529	0,8786	4,515	4,133	18,50	16,75	15950	17700	338	$^{240}/_{240}$
6,378	5,2213	4,998	4,241	1,110	0,706	3,111	4,495	17,50	17,30	16231	17290	346,5	$^{240}/_{240}$
6,032	4,914	4,793	3,624	0,854	0,855	3,010	4,651	16,00	18,10	15970	16606	339	$^{240}/_{240}$
5,212	5,521	4,270	4,564	0,722	0,6826	4,234	3,948	17,25	21,10	17370	15265	355,5	$^{240}/_{240}$
5,240	4,979	4,096	3,992	0,644	0,676	4,166	4,937	16,00	15,75	15275	15145	346	$^{250}/_{240}$
5,734	4,886	4,685	3,708	0,74	0,679	2,024	4,754	17,20	15,75	14500	15000	341	$^{240}/_{240}$
5,420	—	4,350	—	0,602	—	4,232	—	17,20	—	—	—	339	$^{240}/_{240}$
5,176	**4,757**	**4,110**	**3,935**	**0,760**	**0,705**	**3,931**	**4,526**	—	—	—	—	**351**	—

Zahlen.

—	0,06807	—	0,05494	—	0,00860	—	0,07047	—	—	—	—	—	—
0,11374	0,04653	0,08117	0,03627	0,01358	0,00716	0,10037	0,05685	—	—	—	—	—	—
0,07609	0,04480	0,05893	0,03975	0,01155	0,00769	0,07036	0,05977	—	—	—	—	—	—
0,12192	0,05249	0,09892	0,04258	0,01639	0,00853	0,12831	0,06331	—	—	—	—	—	—
0,11427	0,06647	0,08725	0,05280	0,01385	0,00915	0,10000	0,05392	—	—	—	—	—	—
0,06772	0,04729	0,05388	0,03593	0,00790	0,00657	0,05852	0,04066	—	—	—	—	—	—
0,05214	0,06248	0,04121	0,05035	0,00619	0,00650	0,04929	0,02647	—	—	—	—	—	—
0,10054	0,02093	0,07783	0,01580	0,01153	0,00343	0,09843	0,01612	—	—	—	—	—	—
0,06951	0,03394	0,05448	0,02757	0,01210	0,00459	0,03909	0,02922	—	—	—	—	—	—
0,03137	0,04324	0,02492	0,03189	0,00444	0,00752	0,01565	0,04093	—	—	—	—	—	—
0,04691	0,06349	0,03843	0,05249	0,00650	0,00785	0,03811	0,04540	—	—	—	—	—	—
0,04559	0,04730	0,03564	0,03792	0,00560	0,06642	0,03624	0,04690	—	—	—	—	—	—
0,04301	0,04642	0,03514	0,03523	0,00555	0,00645	0,01518	0,04516	—	—	—	—	—	—
0,03794	—	0,03045	—	0,00421	—	0,02962	—	—	—	—	—	—	—
0,07349	**0,04950**	**0,05525**	**0,0**	**0,00895**	**0,00699**	**0,05688**	**0,04578**	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Westerwälder

Uebergangsperiode.

Datum		Früh	Abends	pro Tag	Spez. Gewicht Früh	Spez. Gewicht Abends	Trockensubstanz % Früh	Trockensubstanz % Abends	Asche % Früh	Asche % Abends	Fett % Früh	Fett % Abends
März	21.	—	0,81	—	—	1,03655	—	20,472	—	0,950	—	9,230
	22.	0,63	0,40	1,03	1,03715	1,03685	17,196	22,753	0,99363	0,86952	3,453	8,683
	23.	0,79	0,90	1,69	1,03755	1,037	14,348	15,189	0,92086	0,86952	3,922	4,716
	24.	1,05	1,00	2,05	1,03625	1,0361	14,2215	14,752	0,8828	0,89016	3,018	4,566
	25.	1,00	1,15	2,15	1,03533	1,03605	15,030	16,849	0,84439	0,84049	5,350	6,314
	26.	2,72	0,44	3,16	1,03141	1,0350	18,970	16,000	0,68643	0,8752	9,724	6,654
	27.	2,65	1,35	4,00	1,03395	1,03666	14,912	17,405	0,8708	0,890	4,680	6,651
	28.	2,15	1,70	3,85	1,03585	1,03707	15,956	15,956	0,9104	0,935	5,123	5,409
	29.	2,23	1,66	3,89	1,0358	1,0377	15,199	16,083	0,9494	0,925	4,990	5,333
	30.	2,85	2,36	5,21	1,03686	1,037475	14,821	16,020	0,893	0,816	4,457	5,326
	31.	1,95	—	—	1,0356	—	14,957	—	0,905	—	4,830	—
Mittelzahlen		**1,80**	**1,18**	—	**1,0356**	**1,0366**	**15,561**	**17,148**	**0,88567**	**0,889**	**4,955**	**6,288**

Absolute

März	21.	—	0,81	—	—	1,03655	—	0,16582	—	0,00770	—	0,07476
	22.	0,63	0,40	1,03	1,03715	1,03685	0,10834	0,09101	0,00626	0,00348	0,02175	0,03473
	23.	0,79	0,90	1,69	1,03755	1,037	0,11345	0,13670	0,00727	0,00783	0,03098	0,04244
	24.	1,05	1,00	2,05	1,03625	1,0361	0,14938	0,14752	0,00927	0,00890	0,03169	0,04566
	25.	1,00	1,15	2,15	1,03533	1,03605	0,15030	0,19376	0,00844	0,01001	0,05350	0,07261
	26.	2,72	0,44	3,16	1,0314	1,0350	0,51600	0,07040	0,01867	0,00385	0,26449	0,02928
	27.	2,65	1,35	4,00	1,03345	1,03666	0,39517	0,23497	0,02308	0,01202	0,12402	0,08179
	28.	2,15	1,70	3,85	1,03395	1,03707	0,34305	0,27125	0,01957	0,01590	0,11014	0,09195
	29.	2,23	1,66	3,89	1,03585	1,0377	0,33891	0,26698	0,02117	0,01536	0,11129	0,08853
	30.	2,85	2,36	5,21	1,0358	1,037475	0,42240	0,37807	0,02545	0,01926	0,12702	0,12569
	31.	1,95	—	—	1,03686	—	0,29166	—	0,01765	—	0,09419	—
Mittelzahlen		**1,80**	**1,18**	—	**1,0356**	**1,0366**	**0,28287**	**0,19765**	**0,01568**	**0,01043**	**0,09691**	**0,06874**

XXV.

Kuh.

Protein %		Kasein %		Albumin %		Milchzucker %		Säurezahl %		Zurückgelegter Weg		Lebendgewicht	Tägliche Stunden
Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abends	Früh	Abds.	Vorm.	Nchm.	kg	
4,770	4,770	—	3,642	—	0,614	—	5,522	—	15,8	—	—	339	$^{180}/_{180}$
6,060	4,951	3,549	3,343	0,754	0,763	6,689	8,250	16,5	16,5	—	—	340	$^{120}/_{120}$
4,932	4,848	3,164	3,320	0,697	0,7337	4,573	4,754	15,2	16,75	—	—	336	$^{60}/_{60}$
4,864	4,808	3,423	3,742	0,739	0,7738	5,457	4,488	15,00	15,25	—	—	358	$^{30}/_{30}$
4,643	4,753	3,566	3,744	0,732	0,668	4,192	4,912	14,2	14,75	—	—	367,5	$^{20}/_{20}$
5,915	4,428	4,997	3,289	0,5545	0,8531	2,646	4,043	14,75	14,90	—	—	370	$^{15}/_{15}$
4,092	2,865	3,239	2,175	0,671	0,684	5,269	7,000	15,30	15,20	—	—	369	$^{15}/_{15}$
4,711	4,899	3,852	3,840	0,653	0,642	5,212	4,713	14,50	14,00	—	—	366	$^{15}/_{15}$
4,657	4,896	3,758	3,999	0,644	0,5756	4,603	4,929	14,40	14,80	—	—	368	—
4,522	4,709	3,641	3,838	0,6025	0,662	4,949	5,169	12 50	13,75	—	—	365	—
4,850	—	3,998	—	0,5828	—	4,372	—	12,25	—	—	—	370	—
4,925	**4,593**	**3,719**	**3,493**	**0,663**	**0,697**	**4,799**	**5,375**	—	—	—	—	**359**	—

Zahlen.

—	0,03864	—	0,02950	—	0,00497	—	0,04473	—	—	—	—	—	—
0,03818	0,01980	0,02236	0,01337	0,00475	0,00305	0,04214	0,03300	—	—	—	—	—	—
0,03896	0,04363	0,02500	0,02988	0,00551	0,00660	0,03613	0,04479	—	—	—	—	—	—
0,05107	0,04808	0,03594	0,03742	0,00776	0,00774	0,05730	0,04488	—	—	—	—	—	—
0,04643	0,05466	0,03566	0,04206	0,00732	0,00768	0,04192	0,05649	—	—	—	—	—	—
0,16089	0,01948	0,13592	0,01448	0,01508	0,00375	0,07197	0,01779	—	—	—	—	—	—
0,10844	0,03868	0,08583	0,02936	0,01778	0,00924	0,13963	0,09450	—	—	—	—	—	—
0,10129	0,08328	0,08282	0,06528	0,01404	0,01091	0,11206	0,08012	—	—	—	—	—	—
0,10385	0,08127	0,08380	0,06638	0,01436	0,00956	0,10265	0,08182	—	—	—	—	—	—
0,12888	0,11113	0,10376	0,09058	0,01717	0,01562	0,14105	0,12199	—	—	—	—	—	—
0,09458	—	0,07796	—	0,01136	—	0,08525	—	—	—	—	—	—	—
0,08726	**0,05387**	**0,06891**	**0,04183**	**0,01151**	**0,00791**	**0,08301**	**0,06201**	—	—	—	—	—	—

gewöhnliche Zahlen ergeben. Die Reichert-Meißl'sche Zahl war 12,3 und die Köttstoffer'sche Zahl 205,5.

Dagegen zeigte die Jodzahl sehr kleine Abweichungen, die Säurezahl war wieder ungewöhnlich hoch = 10,4.

Wenn wir die übliche Formel nach Köttstoffer für die Berechnung der Menge des beigemengten fremden Fettes anwenden, nämlich x = (227—n) . 3,17, so bekommen wir ein Resultat wie bei Butter, die etwa mit 66,153 % fremden Fetten vermischt worden wäre. Ungefähr denselben Schluß ließ die Reichert-Meißl'sche Zahl zu.

Auch das Kaseïn scheint keine geringere Veränderung zu erleiden, als das Fett, denn für die Fällung des Kaseïns wurde die doppelte Menge von Essigsäure gebraucht, als bei normaler Milch. Dabei ist interessant, daß die größte Menge da erforderlich war, wo verhältnißmäßig am meisten Milch geliefert wurde und der prozentische Gehalt an Kaseïn niedriger war.

Prüft man nun, welchen Einfluß die überanstrengende Arbeit auf die Thätigkeit der Milchdrüse ausübte, so glaube ich, daß die Milchdrüse anfänglich der Einwirkung der überanstrengten Arbeit noch eine Zeit lang Widerstand leistete, von einem gewissen Stadium ab jedoch sehr schnell ganz versagte und nur noch in ganz abnormer Weise funktionirte.

Wie aus der Tabelle XXIV hervorgeht, wird die Thätigkeit der Drüse in den ersten Tagen der achtstündigen Arbeitsdauer mehr und mehr gestört, sowohl die gesammte Milchmenge, wie die Menge der einzelnen Bestandtheile ist steten Schwankungen unterworfen, die darin gipfeln, daß am Morgen des 15. März die Menge der Milch noch einmal stark anstieg, um am Abend auf ein Minimum zu sinken, wobei allerdings der Fettgehalt ganz ungewöhnlich hoch war.

Am 16. früh fand wieder eine Steigerung der Milchmenge statt, dann aber ging die Menge auch bei der Morgenmilch — die ja, wie früher erwähnt, am sichersten den Einfluß der vorhergehenden Arbeit anzeigt — stetig herunter. Die Milchdrüse wie der ganze Organismus hatten nunmehr ihre Widerstandskraft verloren und das Thier war auf dem Wege zu Grunde zu gehen.

Folgende Tabelle Nr. XXV, in der die Arbeitsleistung wieder allmählich und zwar bis auf 15 Minuten vermindert wurde, um schließlich in die Ruhe überzugehen, zeigt das Erwachen der Drüsenthätigkeit, indem die Milchsekretion in umgekehrter Weise zunimmt. Die Milchmenge und ihre Bestandtheile blieben viele Tage genau so, wie bei der Ueberanstrengung, dann wurde plötzlich eine ungewöhnlich große Menge Milch produzirt, worauf wieder eine fast normale Produktion folgte.

Die Franken-Kuh wurde etwas weniger angestrengt, und an ihr ist nur gezeigt, daß hier auch dasselbe sich wiederholte, wie bei der Westerwälder Kuh. Einige Veränderungen der Milch, welche bei der letzteren zu Tage traten, wurden hier nur in abgeschwächter Form bemerkt, aber im Großen und Ganzen traten analoge Erscheinungen auf.

Franken-Kuh (Tabelle XXVI).

Bei 4/4 stündiger Arbeit mit 32 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um 456,02	g
„ „	Asche	„ 25,73	„
„ „	Fett	„ 108,36	„
„ „	Proteïn . . .	„ 140,46	„
„ „	Kaseïn	„ 126,12	„
„ „	Albumin . . .	„ 11,16	„
	Milchzucker	„ 157,24	„
	Milchmenge	„ 3570,0	„

Bei 4/4 stündiger Arbeit und 45,5 und 53,8 kg Zugkraft

nahmen ab:	Trockensubstanz .	um 585,8	g
„ „	Asche . . .	„ 32,63	„
„ „	Fett	„ 136,80	„
„ „	Proteïn . . .	„ 174,80	„
„ „	Kaseïn	„ 157,56	„
„ „	Albumin . . .	„ 18,45	,
„ „	Milchzucker . .	„ 220,17	„
„ „	Milchmenge . .	„ 4670,0	„

Also ungefähr $^1/_3$ des normalen Ertrages ging verloren, und sicherlich würde sich, wie auch die Tabelle selbst schon andeutet, bei Verlängerung der Zahl der Arbeitstage der Verlust viel höher gestellt haben, bei der Westerwälder Kuh.

Die Säurezahl war bei der Abendmilch eine sehr niedrige und mit Vergrößerung der Belastung nahm sie ab, und damit auch zugleich die Milchbestandtheile, allerdings nicht so, wie bei den früheren Fällen, wo mit Vergrößerung der Zugkraft deutlichere Resultate erzielt wurden.

Bei 3/3 stündiger Arbeit wichen schon die Säuregrade von ihrem gewöhnlichen Verhalten ab, indem sich bereits hier eine allgemeine Störung des Stoffwechsels bemerkbar machte.

Die Verbutterung vollzog sich außerordentlich langsam, doch wurde verhältnißmäßig viel Butter gewonnen.

Dieselbe war bei niedrigster Zugkraft sehr talgig, so daß sie weniger einer normalen Butter, sondern eher präparirtem Talge glich.

Die Butter der letzten Periode war im Geschmack wieder kratzend, sowie das Butterfett bei der Westerwälder Kuh, und Sachverständige hielten diese aus frischem Rahm gewonnene Butter für sehr alt.

Da die Franken-Kuh viel kräftiger war als die Westerwälder, so gingen hier die Veränderungen nicht so weit. Die Reichert-Meißl'sche Zahl fiel im Allgemeinen nicht unter 17, aber blieb ihrerseits auch weit unter der Grenze des normalen Butterfettes. Die Milch war geschmacklos mit kratzendem Nachgeschmack und sehr haltbar.

Für die Fällung des Kaseïns brauchte man sogar mehr als doppelt so viel einprozentiger Essigsäure wie bei normaler Milch dieser Kuh, nämlich bis zu 22 ccm am 11. Oktober. Die Säuregrade konnten auch hier nicht die Ursache sein, die Abendmilch z. B. hatte 10 Säuregrade (9. Oktober), die Frühmilch 14, und im ersten Falle wurde 20 ccm Essigsäure verbraucht, im zweiten Falle 19,5. Da auch die Menge des Kaseïns nicht diesen Umstand hervorrufen konnte, so ist die Ursache vermuthlich in der Veränderung der Natur des Kaseïns zu suchen. Da die prozentische Menge von Albumin in solchen Fällen immer zunimmt, kann angenommen werden, daß hier eine Spaltung des Kaseïns vor sich geht. Nach Untersuchungen von Danilewski und Bodenhausen soll Kaseïn aus einem Gemische von Albumin und Caseoprotalbinstoff bestehen.

Auch nach Michaelis ist das Kaseïn ein Doppelprodukt und setzt sich zusammen einerseits aus einem von den Epithelien secernirten, andererseits aus einem aus den zerfallenen Kernen der Sekretionszellen bestehenden Eiweißkörper. Aus letzteren stammt der Gehalt der Milch an Nukleïnen. Bei großer Anstrengung bleiben diese Theile vielleicht getrennt von einander. Im Einklang damit stehen von mir untersuchte Proben der Milch von zwei anderen Kühen, während einer sehr angestrengten, bei einer Kuh sogar während einer fast überanstrengten Arbeit.

Bei diesem Versuche war die Zahl der Arbeitstage eine sehr beschränkte. Die Milch dieser Kühe wurde der künstlichen Verdauung mit Pepsin unterworfen.

Die künstliche Verdauung war bei normal beschaffener Milch eine vollkommene, die sich ergebende Flüssigkeit fast durchsichtig und ohne jeden Niederschlag; dagegen zeigte bei gleicher Behandlung, die während starker Arbeit gewonnene Milch ein ganz anderes Bild; je nach der Anstrengung war nämlich nach der künstlichen Verdauung bald ein großer, bald ein kleinerer unverdaulicher Rückstand vorhanden. Es ist dies ein Zeichen, daß die bei starker Arbeit gewonnene Milch wahrscheinlich einen höheren Nukleïngehalt besaß.

Die Milch bei leichter und mäßiger Arbeit war in dieser Beziehung durchaus normal.

Dasselbe Resultat bekam ich bei künstlicher Verdauung des aus diesen Milchproben gefällten Kaseïns.

Bei dieser während angestrengter Arbeit gewonnenen Milch behandelte ich nach Ausfällung des Kaseïns und Albumins durch Essigsäure und Kochsalzlösung das Filtrat mit Phosphorwolframsäure und erhielt noch einen starken flockigen Niederschlag, welcher nach der üblichen Berechnung dem Stickstoffgehalt entsprechend noch 0,267 % Eiweiß enthielt.

An einigen Proben der Milch der Ueberlastungs-Periode, habe ich auch eine Labprobe vorgenommen. Die Dicklegung fand gegen 5—6 Minuten später statt, wie es als Grenze für normale Milch angenommen wird, die Alizarinprobe dagegen war normal — die Rosafärbung trat ein.

Auch habe ich bei überanstrengter Arbeit bei der Franken-Kuh verhältnißmäßig große Mengen von reinem Phytosterin gefunden mit einem Schmelzpunkte von 135—136° und mit gut ausgebildeten Krystallen; nach Verdunstung des zum Extrahiren verwendeten Aethers waren deutlich nadelförmige in Büscheln zusammenhängende Krystalle zu sehen. Dieses Vorkommen von Phytosterin ist nach meiner Ansicht von größter Wichtigkeit, indem danach kein

Zweifel mehr bestehen kann, daß unter gewissen Umständen das Pflanzenfett in die Milchdrüse übergeht, um dort zur Bildung des Butterfettes direkt zu dienen. Die starke Schwächung durch Ueberanstrengung hat bewirkt, daß die Drüse das Material, welches ihr aus der Nahrung des Körpers zugeführt wird, nicht verarbeiten konnte und daher in unveränderter Form seiner Hauptmasse nach als Pflanzenfett wieder ausschied. Wäre die Soxhlet'sche Ansicht richtig, so dürfte unter solchen Bedingungen entweder überhaupt gar kein Fett ausgeschieden sein oder ausschließlich Thierfett, in Wirklichkeit aber bekamen wir verhältnißmäßig viel Fett und zwar mit dem deutlichen Charakter eines Pflanzenfettes. Ebenso wie sich bei dem vorliegenden Versuche ergab, daß bei Ueberanstrengung die Verdauung gestört wurde, da wahrscheinlich die Verdauungssäfte unwirksam oder überhaupt anormal geworden waren und daß daher die Nahrung zu einem großen Theil unverdaut wieder ausgeschieden wurde, so war auch die verarbeitende Thätigkeit der Milchdrüse zum Theil aufgehoben, so daß das zu verarbeitende Material in seiner ursprünglichen Form blieb. Die Resultate der Fütterungsversuche, welche den Uebergang des Futterfettes in die Milch konstatiren sollten, finden hier ihre Bestätigung.

Aus den Resultaten meiner Untersuchungen glaube ich nun folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1. Um die Wirkung der Arbeitsleistung bei Milchkühen zu beurtheilen, ist als Maßstab der Leistung der physikalische Begriff der Arbeit als Produkt aus Kraft und Weg nicht ausreichend, indem innerhalb gewisser Grenzen eine alleinige Steigerung der Zugkraft ganz anders wirkte als die der Arbeitsdauer.

2. Eine Zunahme der Arbeitsdauer wirkt schneller schädigend auf die Milchsekretion als eine Vermehrung der Belastung. Diese wirkt in mittleren Grenzen sogar stets günstig.

3. Ganz schwache Arbeitsleistung veranlaßt im Vergleich mit der Ruhe eine Abnahme der Milchmenge und der Milchbestandtheile, da hier die stimulirende Wirkung der Arbeitsleistung noch fehlt.

4. Bei mäßig starker Belastung tritt diese Anregung deutlich hervor, sowohl bei der Milchsekretion wie bei der Verdauung.

5. Bei Ueberanstrengung, sowohl in Bezug auf Dauer als auch auf Belastung, zeigt sich eine starke Störung der Körperfunktionen, sowohl der Verdauung wie der Milchausscheidung.

6. Die Milch nimmt bei Ueberanstrengung nicht nur an Menge außerordentlich ab, sondern sie verändert auch vollständig ihre Beschaffenheit (z. B. kratziger Geschmack des Butterfetts, Nichtgerinnen des Kaseïns, starke Abnahme der Säurezahl).

7. Besonders bemerkenswerth ist der Uebergang von unverändertem Futterfett (Pflanzenfett), bei Ueberanstrengung in die Milch.

8. Es ist also nachgewiesen, daß dieser direkte Uebergang von Nahrungsfett in die Milch möglich ist, allerdings nur als Folge einer Störung der Körperfunktionen, wozu eine übermäßige Fettfütterung, wie sie bei Versuchen anderer Autoren stattfand, ebenfalls zu rechnen ist.

Tabelle XXVI.

Franken-Kuh.

Korrigirte Mittelzahlen.

	Milchmenge	Trockensubstanz	Asche	Fett	Proteïn	Kaseïn	Albumin	Milchzucker		Zugkraft	je Stunden Vorm. u. Nachm.
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		kg	
7.—13. August	11,57	1,57280	0,08962	0,44168	0,45679	0,37434	0,05859	0,52456	Ruhe	—	—
14.—18. August	9,89	1,35093	0,07799	0,37292	0,42244	0,33867	0,05135	0,47891		32	½
19.—23. August	8,82	1,35820	0,06889	0,45044	0,35376	0,29771	0,05251	0,44988		45,5	½
24.—28. August	9,22	1,36859	0,06976	0,44455	0,38255	0,29390	0,06629	0,46205	Leichte	32	1
29. Aug.—2. Sept.	10,84	1,51129	0,08597	0,46151	0,43340	0,32919	0,06043	0,51742	Arbeit	45,5	1
2.— 6. Sept.	11,51	1,61463	0,08990	0,50105	0,45596	0,37256	0,05716	0,55230		53,5	1
6.— 8. Sept.	10,38	1,47205	0,08013	0,49002	0,42116	0,32412	0,05785	0,46406		60,5	1
10.—14. Sept.	8,87	1,23562	0,06993	0,36644	0,37128	0,28933	0,05094	0,40929		32	2
19.—23. Sept.	9,11	1,32767	0,07127	0,43040	0,37427	0,28807	0,05121	0,43481	Mäßige Arbeit	45,5	2
23.—27. Sept.	10,21	1,47001	0,07670	0,43578	0,43995	0,35718	0,05649	0,48277		53,5	2
15.—19. Sept.	8,45	1,17942	0,06737	0,34514	0,34730	0,26655	0,04974	0,39754	Ange-	32,0	3
1.— 5. Oktober	9,16	1,25907	0,07284	0,38082	0,36292	0,26920	0,04587	0,41845	strengte Arbeit	53,5	3
6.—10. Oktober	8,00	1,11678	0,06389	0,33332	0,31633	0,24822	0,04743	0,36732	Ueber-	32	4
									anstrengte	1. Tag	
10.—12. Oktober	6,9	1,98700	0,05698	0,30488	0,28199	0,21678	0,04014	0,30439	Arbeit	45,5	4
										2. Tag 53,5	
	11,57	1,57280	0,08962	0,44168	0,45679	0,37434	0,05859	0,52456	Ruhe	—	—

Druck von Johannes Päßler, Dresden-A.

Lebenslauf.

Im Jahre 1870 am 19. September in der Kreisstadt Irbit des Gouvernements Perm geboren, trat ich, **Joseph Dolgich**, im Jahre 1884 in die Realschule der ersten Ordnung zu Perm ein. Nach Absolvirung der genannten Schule studirte ich 1 Jahr an der Chemischen Abtheilung des Polytechnikums zu Riga und ging später auf die agronomische Abtheilung dieses Polytechnikums über. Nach 4-jährigem Studium habe ich von dem neu organisirten Polytechnischen Institut Urlaub nach dem Ausland erhalten. Bis zum Jahre 1901 studirte ich 5 Semester an der Universität Halle a. S., wo ich auch auf Anregung des Herrn Geheimen Ober-Regierungsrath Prof. Dr. Julius Kühn diese Dissertation zu stande gebracht habe.

Es drängt mich, an dieser Stelle Herrn Geheimen Ober-Regierungsrath Prof. Dr. Julius Kühn meinen tiefgefühlten Dank für die überaus liebenswürdige Förderung der Arbeit, die mir von ihm in jeder Hinsicht zu theil geworden ist, auszusprechen. Auch Herr Privat-Docent Dr. P. Holdefleiß und Herr Prof. Dr. Baumert haben durch ihre werthvollen, sachverständigen Rathschläge und durch ihr dauerndes Interesse an meiner Arbeit mich zu höchstem Danke verpflichtet.